I.M.
Bochenski

Los métodos actuales del pensamiento

RIALP

I. M. BOCHENSKI

LOS METODOS ACTUALES DEL PENSAMIENTO

DECIMOTERCERA EDICION

EDICIONES RIALP, S. A.
MADRID

Título original:
Die zeitgenössischen Denkmethoden
(A. Francke Verlag. Bern. Leo Lehnen Verlag. München)

Traducción de
RAIMUNDO DRUDIS BALDRICH

Primera edición española: enero de 1957
Segunda edición española: octubre de 1958
Tercera edición española: enero de 1962
Cuarta edición española: octubre de 1965
Quinta edición española: junio de 1968
Sexta edición española: septiembre de 1969
Séptima edición española: julio de 1971
Octava edición española: febrero de 1973
Novena edición española: febrero de 1974
Décima edición española: febrero de 1975
Undécima edición española: mayo de 1976
Duodécima edición española: noviembre de 1977
Decimotercera edición española: enero de 1979

Preciados, 34 - Madrid

ISBN: 84-321-0106-0 Depósito legal: M. 914 - 1979

CLOSAS-ORCOYEN, S. L. - Martínez Paje, 5 - Madrid-29

P R O L O G O

Este libro intenta dar a conocer en forma elemental, *y según las concepciones actuales, los métodos de pensamiento contemporáneos más importantes y* generales, *es decir, aquellos que vienen usándose en varios dominios del saber.*

Para evitar malentendidos es conveniente explicar en concreto las limitaciones impuestas al libro.

1. *Trata de los* métodos *de pensamiento; el libro pertenece, por tanto, al campo de la metodología general, que es aquella parte de la lógica que se ocupa de la aplicación de sus leyes en el ejercicio del pensamiento. Obsérvese que ha sido escrito por un lógico; de ello*

se seguirá probablemente cierta unilateralidad: la acentuación especial del lado lógico en el método. En todo caso, lo decisivo en la metodología parece ser precisamente lo lógico.

2. *El libro contiene sólo nociones* elementales. *Doctrinas importantes, como, por ejemplo, la teoría de la probabilidad o las particularidades del método histórico, han sido pasadas por alto o simplemente esbozadas. Esto fué necesario, al querer resumir en tan breve número de páginas todo lo esencial. Especialmente se procuró eliminar todo lo que requiriera cualquier conocimiento matemático —excepción hecha de las operaciones elementales de cálculo— y de la lógica matemática. Igualmente se ha renunciado a toda la terminología especializada con el propósito de hacer más asequible el texto a cualquier lector no iniciado en la materia.*

3. *Lo que se dice, a pesar del tono y forma dogmática, no es más que una* exposición de referencia. *El autor no asume la responsabilidad de las reglas y fundamentaciones que explica. De escribir él una metodología sistemática, a buen seguro que gran parte del contenido de este libro variaría totalmente.*

4. *Se dan a conocer las* concepciones de los metodólogos, *no las del hombre de ciencia.*

En este aspecto no es más que un libro sobre la filosofía actual. La palabra «filosofía» debe tomarse esta vez en su acepción más rigurosa y no en su sentido corriente: cuestiones filosóficas, como, por ejemplo, las que versan sobre la naturaleza de la lógica o sobre el fundamento de la inducción, han sido pasadas por alto casi por completo. El objeto en cuestión es el estudio de los métodos en sí, no sus interpretaciones y fundamentaciones últimas.

I. INTRODUCCION

I. Terminología.

Para poder dar a conocer claramente el contenido de las doctrinas metodológicas contemporáneas, debemos servirnos de una terminología cuyo sentido quede fijado de antemano. Por esta razón es necesario, antes de entrar en materia, anteponer algunas precisiones terminológicas. Lo que se pretende con ello no es establecer principios, sino reglas para el uso de ciertas palabras y modismos a menudo, estas reglas tomarán la forma de proposiciones, que en sí y por sí pudieran interpretarse como afirmaciones sobre las cosas ; sin embargo, se trata solamente de explicaciones de cómo entendemos los términos en este libro.

Nuestra terminología pertenece, en sus líneas generales, a la herencia del mundo filosófico ; no obstante, algunas expresiones son usadas en sentido distinto por distintos autores. En tales casos ha sido necesario escoger una significación única y, por lo tanto, lo que aquí se ofrece es convencional. Sólo decimos, pues, que tal o cual expresión debe ser entendida de esta forma o de la otra.

TERMINOLOGÍA ONTOLÓGICA.—El mundo consta de *cosas* (cosas, substancias), como montes, plantas, hombres, etc., que son determinadas mediante diferentes *propiedades*, por ejemplo, colores, formas, aptitudes, etc., y que están vinculados entre sí por medio de *relaciones*. El nombre filosófico genérico para todo lo que es o puede ser, es el de *ente*. En todo ente se pueden distinguir dos aspectos o momentos : su esencia (quididad ser así), lo *que* es ; y su existencia, que consiste en *que el ente es*.

Cuando un ser está constituído de una determinada manera, por ejemplo, cuando una cosa es roja o una figura geométrica tiene una superficie dos veces mayor que otra, nos encontramos con una configuración de la cosa : la cosa en el más amplio sentido, que es el

ente, se comporta y es de ésta o de la otra forma. Las configuraciones *(Sachverhalte)* no son independientes unas de otras. Es más que frecuente que, *si* una configuración existe, *se dé* otra también. El mundo puede ser pensado como un conjunto de configuraciones. Más aún : el mundo es en sí mismo una configuración enorme, desarrollada en sumo grado, en el que todo lo que es o puede ser, está unido a lo demás por una serie infinita de relaciones.

Con ello, naturalmente, no se afirma que no sea posible un aumento o reducción de las citadas categorías. De hecho, a lo largo de la historia de la filosofía se ha sostenido que no existen cosas, sino propiedades y relaciones ; otros pensadores han enseñado que únicamente existe una cosa. Tampoco faltan quienes, por el contrario, reducen el todo a una multiplicidad de cosas. La lista de tales opiniones podría continuarse *ad libitum*. Desde el punto de vista metodológico estas discusiones tienen poca importancia. Cabe que un análisis más «profundo» permita alguna de estas reducciones mencionadas. Pero en la praxis científica se emplean de continuo todas estas categorías. Además, es sorprendente que en relación a estas categorías exista una notable

uniformidad y acuerdo entre los más destacados pensadores de nuestro mundo cultural: Platón, Aristóteles, Plotino, Agustín, Tomás, Espinoza, Leibniz, Kant, Hegel, Husserl, Whitehead, emplean todos un lenguaje en el que se presentan nombres para nuestras categorías, sea cual sea el modo de concebir el mundo «en sí».

TERMINOLOGÍA PSICOLÓGICA.—La metodología versa sobre el *saber*: el problema del saber es difícil y debatido. Nos interesa aquí explicar el sentido que damos a este vocablo.

1. Entendemos por saber algo *psíquico*, algo que se encuentra en el alma y sólo en ella; limitamos, además, el concepto de saber, al saber *humano*: no entendido como acto o proceso, sino como *propiedad*, más exactamente como un estado. Saber es, pues, aquello por lo que un hombre se llama «sabedor», lo mismo que valentía es aquello por lo que uno se llama «valiente» y fortaleza aquello que hace que de un buey o un motor se diga que es «fuerte». De lo que se sigue que en este sentido no se da un saber «en sí» —es decir, un saber fuera del alma del hombre individual—; todo saber es saber de un hombre particular.

Cierto que en la filosofía actual se habla mucho de un saber supraindividual. Esta forma de hablar está condicionada o por el hecho de que se piensa en el *objeto* del saber (en nuestro sentido), o por partir del presupuesto metafísico de un sujeto colectivo, algo así como el espíritu objetivo hegeliano. Para la metodología es conveniente, bajo el punto de vista de la terminología, distinguir el saber como fenómeno psíquico de su contenido; y la tesis metafísica que acabamos de apuntar (por lo demás discutible) carece de importancia, ya que el método, en última instancia, siempre es aplicado por el hombre concreto e individual, y no por el llamado espíritu objetivo.

2. El saber tiene siempre un *objeto*; lo *que* se sabe. Este objeto es siempre una configuración. Una cosa, una propiedad o una relación, no pueden saberse en sentido estricto; lo que se sabe es, siempre, que una determinada cosa o una propiedad, o la relación en cuestión, son de esta manera o de la otra, o simplemente que son; es decir, un contenido.

3. El objeto, en cierto modo, *se transforma* en el saber. Las cosas, propiedades y relaciones se convierten en *conceptos*; los contenidos en *proposiciones*. De lo dicho anteriormente se sigue que no basta el concepto

para el saber : el saber se refiere a contenidos y éstos se convierten en proposiciones ; las proposiciones, sí, son ya suficientes para el saber.

4. Estas imágenes pueden ser consideradas subjetiva u objetivamente. Si se las considera subjetivamente, son ciertos *productos psíquicos* que forman parte del alma humana; objetivamente, nos interesa su contenido, lo que estas imágenes representan. Podría creerse que este contenido fuera algo real, un ser, el ente conocido. Pero no es así. Para verlo claramente bastará con observar que existen proposiciones falsas —las cuales tienen sin duda un contenido, y son más que meros productos psíquicos—, pero que no responden a imágenes del mundo real.

De aquí que las expresiones «concepto» y «proposición» sean equívocas : hay que distinguir entre el *concepto subjetivo* y la *proposición subjetiva* —productos psíquicos—, del *concepto objetivo* y de la *proposición objetiva* —que no son tales—, sino contenidos de los correspondientes conceptos y proposiciones subjetivas.

5. Todo conocimiento se lleva a cabo mediante un proceso psíquico El saber es el resultado del proceso, que no es un estado, sino

una *actividad* del sujeto. Vamos a llamarle *conocer*. El conocer es, pues, como el saber, algo psíquico que radica en el hombre individual. No se da un «conocer objetivo» frente a los conceptos y proposiciones objetivas: sería una no-realidad.

El conocer en su pleno sentido culmina en el *juicio* que afirma o niega una proposición objetiva.

Llamamos *concebir* al proceso más elemental del conocimiento, que nos lleva a la formación del concepto subjetivo y a comprender el concepto objetivo.

De hecho, en el proceso cognoscitivo, ambos actos están unidos entre sí; su estructura es complicada en los dos casos y no nos interesa de momento. Obsérvese, además, que algunos lógicos (así, los escolásticos y Kant) emplean la palabra «juicio» en el sentido que nosotros damos al vocablo «proposición». En nuestra terminología, un juicio siempre es un proceso, mientras que una proposición es un producto (objetivo o de contenido).

6. Hay que distinguir también el conocer del *pensar*. A la expresión «pensar» le damos una mayor extensión: llamamos así a cualquier movimiento espiritual que va de un objeto a otro. Un movimiento de esta naturaleza

no precisa necesariamente ser un conocer. Se puede llamar «pensar», por ejemplo, al recordar en un momento de ocio cosas diferentes, unas tras de otras. Según esto, el conocer vendría a ser como un *pensar serio*, como un pensar que persigue como fin el saber.

TERMINOLOGÍA SEMIÓTICA.—Para comunicar a los demás nuestros conceptos y proposiciones e incluso para facilitarnos a nosotros mismos el pensar, empleamos *signos* preferentemente del *lenguaje* escrito u oral que consta de palabras o de símbolos equivalentes. Dos cosas hay que tener en cuenta:

1. El lenguaje no representa directamente el ser, sino los conceptos y proposiciones objetivas. No expresamos lo que es el ser, sino lo que pensamos de él. Esta observación es muy importante y el no tenerla en cuenta puede conducirnos a graves errores.

2. El lenguaje no representa siempre de una manera adecuada los conceptos y las proposiciones objetivas. Más aún: con frecuencia ocurre que un signo del lenguaje representa diferentes productos objetivos (homonimia) o viceversa, muchos signos representan lo mismo (sinonimia).

Existe una tendencia natural —plenamente

justificada—, a construir el lenguaje de manera que represente lo más adecuadamente posible los conceptos y proposiciones objetivas. No siempre se logra realizar este ideal. Porque el lenguaje juega un papel decisivo en el conocer humano (entre otras cosas, porque el conocer está condicionado por lo social, es decir, por lo que otros hombres conocieron y se nos transmite a través del lenguaje), el análisis lingüístico y la interpretación del lenguaje son tareas de las más importantes del método cognoscitivo.

Llamaremos «nombre» al signo de un concepto objetivo y «enunciado» al signo de una proposición objetiva. Así, tenemos la siguiente tabla, que resume nuestra terminología :

Orden de lo real:	*Ser*	*Contenido*
Orden del proceso cognoscitivo:	Concebir	Juzgar
Orden de las proposiciones objetivas:	Concepto objetivo	Proposición objetiva
Orden de los productos subjetivos:	Concepto subjetivo	Proposición subjetiva
Orden del lenguaje:	Nombre	Enunciado

Esto, claro está, no es más que una orientación provisional, que será profundizada de distintas formas en lo que sigue.

TERMINOLOGÍA GNOSEOLÓGICA.—Una proposición objetiva —y, por lo tanto, también un enunciado—, es siempre *verdadera o falsa*. A continuación, queremos determinar la significación de estas expresiones : una proposición es verdadera, si corresponde a algo, es decir, si el *Sachverhalt* a que se refiere se da, existe. Es falsa, a su vez, si no corresponde a algo, es decir, si el contenido a que alude no existe. La palabra *verdad* significa una *propiedad de una proposición o de un enunciado, que consiste en que su correspondiente contenido se da en la realidad*. Análogamente, puede definirse el sentido de la palabra *falsedad*.

Esta es, naturalmente, una de las múltiples significaciones de la palabra «verdad» : pues no sólo en el lenguaje artístico tiene otras significaciones, sino que incluso dentro de la lógica se viene usando esta palabra en varios sentidos. Aparte de ello, algunos filósofos dan a esta palabra otras significaciones más o menos legítimas.

Sin embargo, nosotros escogemos la significación indicada más arriba porque, en primer lugar, ésta se da en toda ciencia, al menos al lado de las otras, y, en segundo, porque, según parece, todas las demás definiciones la suponen de alguna manera. Así, por ejemplo,

al decir que una proposición es verdadera, cuando corresponde a la existencia propia del hombre que la admite, la cuestión se plantea en un nivel inmediatamente superior: ¿es *verdadero* que esta proposición corresponde a la propia existencia del hombre? En este caso, es evidente que «verdadero» tan sólo puede tener el sentido a que aludimos. Más aún, si alguien afirma que aquella verdad es relativa (y así atribuiría a la palabra un sentido distinto del que nosotros le damos), deberíase preguntar también si es verdadera en nuestro sentido. Sea como sea: hasta aquí parece ser cierto que toda ciencia tiende a construir enunciados verdaderos (en el sentido primero): ésta es la finalidad última del conocer científico. Lo que no quiere decir que esta finalidad sea lograda siempre, ni siquiera que sea accesible en todos los órdenes del saber; pero la tendencia hacia su prosecución determina claramente todo conocer, y, por lo tanto, este sentido de «verdad», admitido por nosotros, es de fundamental importancia para la metodología.

Esta finalidad puede ser lograda de dos maneras:

1. Aprehendiendo sensible o intelectualmente la configuración; por ejemplo, si se

quiere saber si la proposición *esta mesa es oscura* es verdadera, basta con mirar la mesa; tal conocimiento lo llamaremos *directo*.

2. Aprehendiendo, en lugar de la configuración en cuestión, otros contenidos, deduciendo de ellos el primero. Esta forma de conocimiento será llamada conocer *indirecto*. Obsérvese que toda interpretación a base de signos, es un conocimiento indirecto ya que vemos, de una parte, signos materiales (por ejemplo, pequeñas manchas de tinta), y por otra (intelectualmente), ciertas conexiones generales entre tales signos y sus contenidos.

Así, concluímos la significación de los signos en aquel caso particular. El fenómeno del conocimiento indirecto se nos ofrece como algo curioso y, a primera vista, no se entiende cómo puede ser posible tal conocimiento. Pero es incuestionable que conocemos muchas cosas indirectamente; más aún, en todo conocer está entremezclado un conocer indirecto. La esencia del conocimiento indirecto plantea serios y difíciles problemas gnoseológicos. Pero, dado que aquí tan sólo nos interesa la metodología, orillaremos estos problemas y únicamente daremos por supuesto el hecho escueto *de que* se da tal conocimiento.

2. *Lógica, Metodología y Ciencia.*

Para la adecuada inteligencia de las doctrinas metodológicas es necesaria una breve alusión al lugar que la metodología ocupa dentro del sistema de las ciencias. Para ello, debemos ocuparnos brevemente del concepto de lógica —de la cual la metodología es una parte—, y del concepto de ciencia.

LÓGICA.—Pocas palabras hay —incluso en la terminología filosófica— más ambiguas que la palabra «lógica». Dejando de lado todas aquellas significaciones que nada tienen que ver con el raciocinio, nos quedan todavía muchas más, mejor dicho, resta una triple división del orden caracterizado por esta palabra. La lógica, como ciencia ordenada al raciocinio, abarca tres disciplinas, que deben ser distinguidas entre sí claramente.

1) *Lógica formal*.—La lógica formal estudia las llamadas leyes lógicas, es decir, aquellas leyes «según las cuales» se debe concluir en caso de querer llegar de unas proposiciones verdaderas a otras verdaderas. La esencia de la lógica formal presenta proble-

mas difíciles ; aunque a la vista de algunos ejemplos resultará fácil mostrar su objeto.

Un ejemplo es el conocido *modus ponendo ponens:* «Si *A*, entonces *B;* es así que *A;* luego *B*.» Esto es una ley lógica. Puesto que si sustituímos las letras por cualesquiera enunciados, siempre tendremos un enunciado verdadero. Dicho de otra forma: con esta ley podemos deducir de enunciados verdaderos otro enunciado verdadero. Otro ejemplo es el modo *Barbara:* «Si todos los *M* son *P* y todos los *S* son *M*, todos los *S* son *P*.» La lógica formal se ocupa de tales leyes, de su formulación y ordenación, del método de su verificación, etc.

2. *Metodología.*—La sola lógica formal no es suficiente para el análisis del conocimiento indirecto. En la práctica de la investigación científica queda de manifiesto que las mismas leyes lógicas pueden ser empleadas de diversas maneras. Una cosa es la ley lógica y otra la conclusión que se obtiene según esta ley. Así, por ejemplo, la conocida división del procedimiento mental en deductivo e inductivo no consiste esencialmente en el uso de diferentes leyes lógicas, sino en el diferente empleo de las mismas leyes. La teoría del uso de las leyes lógicas en diversos dominios del saber es precisamente la metodología.

3. *Filosofía de la lógica.*—Finalmente, pueden plantearse diferentes cuestiones sobre la misma lógica y la naturaleza de sus leyes. ¿De qué se trata? ¿De las construcciones lingüísticas, de los procesos psíquicos, de las estructuras objetivas o de los contenidos? ¿Qué es, en realidad, una ley lógica? ¿Por qué sabemos que es verdadera? ¿Se puede, además, hablar de verdad en este contexto? ¿Tienen las leyes lógicas validez «en sí mismas» o son simples supuestos? Todavía más: las leyes lógicas a menudo contienen la expresión «para todos». ¿Qué significa? ¿Hay algo universal? Y si lo hay, ¿en dónde se encuentra? ¿En el mundo psíquico, objetivo o real, o acaso sólo en el lingüístico? Estas y otras cuestiones semejantes no pertenecen ni a la lógica formal ni a la metodología; constituyen el objeto propio de la filosofía de la lógica.

Lo más importante aquí es una rigurosa separación de los tres órdenes. El no haberlos distinguido, como correspondía, ha sido la causa de lamentables confusiones.

METODOLOGÍA.—Hemos llamado metodología a la segunda parte de la lógica. La palabra se deriva de los vocablos griegos «μετα», «a lo largo», y «ὁδός», «camino», y significa li-

teralmente un *logos*, un hablar «del ir a lo largo del (buen) camino». El método es la forma y manera de proceder en cualquier dominio, es decir, de ordenar la actividad y ordenarla a un fin. La metodología es teoría del método. Para cada orden de cosas puede haber una metodología: así tenemos una metodología química, didáctica, ascética y otras muchas. Todas ellas pueden dividirse en dos clases: las que versan sobre la técnica *física* y las que se ocupan de las acciones del *espíritu*. Aquí nos interesan sólo las segundas —aunque debe tenerse en cuenta que la investigación científica en algunos dominios, por ejemplo, en arqueología, química, anatomía, etc., se sirve de las orientaciones de las actividades físicas.

En el orden de las acciones del espíritu cabe distinguir nuevamente diferentes clases de métodos. Nos ocupamos ahora exclusivamente de los *métodos de pensamiento*, es decir, de las normas del recto pensar. Esta metodología —ciencia del recto pensar—, se ordena claramente a un pensar propiamente tal, al *conocer*. Pero no todos los métodos de este pensar nos interesan ahora. Dejamos adrede de lado los métodos del llamado pensamiento práctico, como el de la economía política o de

la estrategia, y nos limitamos al pensamiento *teórico*. La diferencia entre los dos consiste en que el pensamiento práctico se ordena siempre directamente hacia algo que puede *hacer* el que piensa; se quiere lograr un saber, pero sólo un saber *cómo* se puede hacer esto o lo otro. El pensamiento teórico, por el contrario, no persigue tal cosa: se ordena simplemente a los contenidos que pudiera aprehender, totalmente al margen de si estos contenidos pueden ser de utilidad o no. Para cada región del pensamiento teórico se dan métodos especiales y, por tanto, también metodologías especiales, que son tratadas en cada una de las ciencias pertinentes. Pero hay una *metodología general* del pensamiento teórico: trata de los métodos que o pueden aplicarse a todo pensamiento teórico o, al menos, a grandes grupos de ciencias. Esta metodología, y solamente ésta, es una parte de la lógica y de ella hablamos aquí. Es la metodología general del pensamiento científico.

CIENCIA.—La palabra *ciencia* tiene, entre otras, dos significaciones distintas pero coordenadas; se puede hablar de ella en dos sentidos: objetivo y subjetivo.

1) Subjetivamente entendida la ciencia no

es otra cosa que un *saber sistemático*. Es, en primer lugar (a) un *saber*, es decir, una propiedad del sujeto *humano individual*. El que posee una ciencia tiene la *aptitud* de entender muchas cosas de ella y de realizar correctamente las operaciones espirituales correspondientes. Así, por ejemplo, un hombre que sabe Aritmética tiene la aptitud de entender las leyes aritméticas y de contar correctamente según ellas. Ciencia, en este sentido, no es otra cosa que una especial aptitud unida naturalmente a un saber propio, en este caso el conocimiento de muchas leyes. Pero la ciencia subjetivamente entendida es todavía más: (b) un saber *sistemático*. No todo el que conoce algo de un dominio del saber posee ciencia de él, sino sólo aquél que ha penetrado sistemáticamente en él y que, además de los detalles, conoce las *conexiones de los contenidos*.

Se habla a menudo de actividades científicas, de la investigación. Se las llama *científicas* porque su fin consiste en la formación o desarrollo de una ciencia en sentido subjetivo. Pues el que investiga, estudia, etc., se esfuerza por obtener un saber sistemático.

(2.) Objetivamente entendida la ciencia no es un saber, sino un conjunto de proposiciones objetivas. En este sentido se dice «la Matemá-

tica enseña», o «la Astronomía dice que...», etcétera. Esta ciencia, así entendida, no subsiste «en sí», aunque tampoco está unida al destino de un hombre en particular. Más bien se trata de una construcción social, dado que su realidad está en el pensamiento de muchos hombres, aunque ninguno de estos hombres conozca todas las proposiciones que pertenecen a ella. La ciencia, objetivamente entendida, tiene las siguientes características:

a) Es un conjunto sistemático de proposiciones objetivas que corresponden al carácter sistemático de la ciencia subjetivamente entendida.

b) No todas las proposiciones pertenecientes a su dominio entran a formar parte de la ciencia, sino solamente aquellas que son, al menos, conocidas por un hombre. Mejor dicho: a parte de las proposiciones conocidas no hay más proposiciones reales; las no conocidas son sólo posibles. La ciencia no consta de proposiciones posibles, sino de las formadas realmente.

De aquí que se pueda hablar de evolución y progreso en la ciencia. Ocurre cuando los hombres conocen nuevos contenidos y construyen a base de ellos nuevas proposiciones.

c) La ciencia, como se ha dicho, es una

obra social. A ella pertenecen solamente aquellas proposiciones que de una u otra manera han sido objetivas, es decir, representadas en signos, estando así al alcance, al menos en principio, de los demás hombres. Acaso pudiera imaginarse una ciencia individual, construída y conocida solamente por un hombre; de ser así, no necesitaría ser expresada en signos. Pero de hecho una ciencia tal no existe.

CIENCIA Y LÓGICA.—De nuestra descripción de la ciencia se sigue que depende esencialmente de la lógica en diferentes sentidos.

En lo que a la *ciencia entendida objetivamente* se refiere, es evidente que debe ser construída lógicamente. Siendo un conjunto de proposiciones, sus partes deben estar unidas entre sí por relaciones lógicas. Es verdad que la ciencia en sus estadios primerizos se reduce a un cúmulo de proposiciones no unidas siempre entre sí; pero esta situación inicial es considerada por el científico como algo insatisfactorio y la tendencia principal de toda investigación no se ordena solamente al descubrimiento de nuevos contenidos, sino también (quizá ante todo) a la ordenación lógica de las proposiciones ya formuladas. La lógica, y precisamente la lógica formal, cons-

tituye, pues, el marco indispensable de la ciencia así entendida, que siempre supone la lógica.

Para la *ciencia en sentido subjetivo*, la lógica es también condición previa. En primer lugar, esta ciencia (como estado) es un saber sistemático que consiste en la comprensión de la ciencia en sentido objetivo. Los juicios que forman este saber deben estar unidos entre sí como las proposiciones de la ciencia objetiva.

Luego también la *investigación* debe ser dirigida por la lógica y esto de dos maneras: 1.) En primer término, no le está permitido al investigador violentar las leyes lógicas, sino que debe proceder según ellas. El conocimiento científico es, en los más de los casos, un conocer indirecto, un concluir. Así que la lógica formal es un supuesto indispensable de la investigación; 2.) Además, en la investigación se debe proceder *metódicamente*; esto significa que hay que emplear métodos determinados y adecuados. Estos métodos son elaborados en toda ciencia a tenor de su objeto específico. Pero es que, aparte de ello, toda labor de investigación precisa ciertos principios metodológicos generales que valen para todas las ciencias, al menos para buen número de ellas. Estos principios generales metodológicos son

estudiados por la metodología, que, según hemos dicho, es una parte de la lógica.

Queda claro que toda investigación supone la lógica en su sentido más amplio. No hay que entender esto como si el investigador debiera aprender la lógica formal y la metodología antes de ir a la investigación. Sabemos de sobra que en los estadios iniciales de una ciencia el conocimiento de ambas no es indispensable y que bastan las disposiciones lógicas naturales. Es un hecho que los principios de la lógica son abstraídos de las ciencias y formulados, cuando ya esta última se halla en franco desarrollo. No obstante, dos cosas son evidentes: 1), Toda ciencia, aún cuando el investigador no tenga conciencia de ello, está construída según los principios lógicos-metodológicos; 2), generalmente, es necesaria una formulación refleja y completa de estos principios en las fases evolutivas de una ciencia. La *lógica natural* basta para las cosas sencillas; en las cosas más complejas, en general, es insuficiente. Falla de ordinario totalmente al querer dar cuenta del significado filosófico de la labor realizada; por lo cual es indispensable cierto conocimiento de la lógica formal y de la metodología.

DIVISIÓN.—Por lo que hemos dicho se podría pensar que la metodología general se refiere exclusivamente al conocimiento indirecto. Pero no es así. También en el orden del conocimiento directo se dan determinados métodos, elaborados técnicamente y que son tambien objeto de la metodología general. Un lugar destacado entre ellos ocupa el método *fenomenológico*. Es el método de la intuición intelectual y de la descripción de lo intuído. Este método contiene múltiples normas, que, en general, tienen validez para todo pensar. Además, se trata de un método moderno que usan casi la mitad de los filósofos actuales y que ha sido ya aplicado a diferentes ciencias del espíritu y, según parece, cada vez con mayor éxito. Está en estrecha relación con la tercera parte de la lógica (filosofía de la lógica), aunque también tiene relación con la primera (lógica formal). De este método fenomenológico trataremos en primer lugar.

Recientemente se han elaborado tres grupos de conocimiento indirecto, en el primero de los cuales se trata la interpretación del lenguaje. Por la decisiva importancia del lenguaje en algunas ciencias (sobre todo en las históricas, aunque también en las matemáticas) el *análisis lingüístico* es ya parte de la doc-

trina general sobre los métodos. Viene a ser como el correlato del método fenomenológico: en él se analiza el lenguaje indirectamente, a través de los signos. Su estudio seguirá al del método fenomenológico.

A continuación nos ocuparemos de la conclusión, estudiando sus dos especies: *deductiva y reductiva*. (La significación de estas expresiones será aclarada en su lugar). Se verá fácilmente cuál es la vinculación del procedimiento deductivo con las leyes formales-lógicas y quedará claro que el reductivo supone la lógica.

Así obtendremos la división siguiente:

1. Método fenomenológico.
2. Análisis lingüístico.
3. Método deductivo.
4. Método reductivo.

II. EL METODO FENOMENOLOGICO

3. *Generalidades.*

ANOTACIONES HISTÓRICAS. — La palabra «fenomenología» parece haber sido empleada primeramente por J. H. Lambert en su *Neues Organon* (1764). Más adelante la encontramos en Kant (*Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft,* 1786), Hegel (*Phänomenologie des Geistes,* 1807), Renouvier (*Fragments de la philosophie de Sir W. Hamilton,* 1840), W. Hamilton (*Lectures on Logic,* 1860), Amiel (*Journal intime,* 1869), E. von Hartmann (*Phänomenologie des sittlichen Bewusstsein,* 1879), y otros. Su significación es muy distinta en cada uno de estos autores,

aunque ninguno la emplea para significar un método especial y determinado de pensamiento. Es Edmundo Husserl (1859-1938) quien primeramente introduce la palabra *Fenomenología* en este sentido. Sus concepciones metodológicas ejercieron un influjo decisivo sobre la filosofía europea, y, en parte también, sobre la americana. En el período de entreguerras se formó en torno suyo una representativa escuela (M. Scheler, R. Ingarden, M. Farber, E. Stein, O. Becker, E. Fink, A. Pfänder, A. Koyré, y otros). Más tarde, este método, con algunas modificaciones, pasó a manos de los filósofos de la existencia, constituyendo en la actualidad el procedimiento más importante dentro de esta escuela (G. Marcel, M. Heidegger, J. P. Sartre, M. Merleau-Ponty). Dado que las ciencias del espíritu en general han sido influenciadas, en diferentes países, sobre todo en Alemania, Francia e Italia, por los filósofos de la existencia, este método fenomenológico ha pasado a ser de gran importancia para estas disciplinas. Incluso pensadores independientes como N. Hartmann se sirven de un a modo de método fenomenológico. Sin temor a exagerar, puede decirse que el método fenomenológico es de suma importancia, al menos en el conti-

nente europeo. Por el contrario, es menos empleado en la filosofía norteamericana e inglesa.

OBSERVACIONES METODOLÓGICAS. — No es fácil determinar cuáles son las reglas fundamentales para el método fenomenológico de Husserl, pues Husserl desarrolló este método poco a poco a lo largo de sus investigaciones filosóficas y no las resumió jamás de una manera clara. En su obra se encuentran intercaladas algunas consideraciones metodológicas que, en todo caso, no son fáciles de entender. A ello se añade el hecho de que en Husserl la palabra «fenomenología» significa, a la vez, un método y una doctrina. Es verdad que ningún método puede desprenderse totalmente de ciertos presupuestos de contenido, pero en él es tan estrecha la trabazón de método y contenido, que cabe poner en duda si es posible distinguir claramente su pensamiento metodológico.

Sin embargo, esta diferenciación es de capital importancia. Un rasgo esencial del método fenomenológico es la llamada reducción, que es doble en Husserl: *eidética* y *fenomenológica* en sentido estricto. A la reducción eidética dedicó Husserl su atención, sobre todo en sus *Investigaciones Lógicas* (1901), pasando

a ocuparse cada vez más de la reducción fenomenológica estrictamente tal, a partir de las *Ideas para una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica* (1913). Aquí trataremos con detención la primera, la reducción eidética, dejando aparte la fenomenológica, ya que ésta está demasiado unida a las doctrinas de Husserl, de manera que no es posible considerarla como método de significación general.

CARACTERES ESENCIALES DE LA FENOMENOLOGÍA.—El método fenomenológico es un procedimiento especial de conocimiento. Esencialmente consiste en una visión intelectual del objeto basándose en una *intuición*. Esta intuición se refiere a lo *dado*; la regla principal de la fenomenología reza así: «hacia las cosas mismas», entendiéndose por «cosas» lo dado. Esto requiere, ante todo, una triple eliminación o «reducción», llamada «epoché»: primeramente de todo lo subjetivo: la postura ante el objeto debe ser puramente *objetiva*; en segundo término, exclusión de todo lo teórico (hipótesis, demostraciones u otra cualquier forma de saber ya adquirido), de manera que *tan sólo entre en cuestión lo dado*; y, en tercer lugar, exclusión de toda tradición,

es decir, de todo aquello que se ha venido enseñando hasta el presente sobre el objeto. En el mismo objeto dado todavía hay que llevar a cabo una doble reducción: 1) hay que dejar de lado la consideración de la *existencia* de la cosa y centrar la atención exclusivamente en torno a la quididad, a lo que el objeto es; y, después, hay que separar de esta quididad todo lo *accesorio* y analizar sólo la esencia de la cosa.

En todo este proceso hay que tener en cuenta lo siguiente: la reducción *fenomenológica* no significa lo mismo que negación. Tan sólo se desatienden los elementos excluídos: se hace abstracción de ellos y se considera únicamente lo que queda. La reducción eidética no implica juicio valorativo alguno acerca de los procedimientos que se excluyen o de otros aspectos; el que procede de acuerdo con el método fenomenológico no renuncia al posterior empleo de otros métodos y de los aspectos no considerados. Esta regla de la reducción tiene validez para la consideración fenomenológica sólo mientras ésta dura.

JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO FENOMENOLÓGICO.—La intuición fenomenológica aparece a primera vista como si fuera algo muy sen-

cillo, consistente, en última instancia, en tener abiertos los ojos o la capacidad intelectual de visión, algunas veces incluso en valerse de movimientos exteriores, como viajes, en tomar otra postura más cómoda que presente el objeto en mejores condiciones de visibilidad. No parece necesario a primera vista un método especial, que regule el mismo movimiento del pensamiento. Pero es necesario y por doble razón : 1) el hombre está estructurado de tal manera que tiene una inclinación casi insuperable a ver más de lo que hay en el objeto. Estos elementos extraños al objeto lo son o por representaciones emocionales subjetivas (así un hombre cobarde considera al enemigo doblemente fuerte), o a causa de otro saber adquirido que está unido al objeto y que hace que proyectemos en él nuestras hipótesis, teorías, representaciones, etc. En la reducción eidética se trata nada menos que de ver el objeto como es y nada más. Para conseguirlo hay que recurrir a un método elaborado y puesto en práctica con esmero ; 2) ningún objeto es simple, sino que todos son infinitamente complejos, ya que constan de muchos componentes y aspectos que no son igualmente importantes. El hombre no puede captar simultáneamente todos esos elementos,

debiendo considerar uno tras otro. También esto requiere un método pensado y practicado de antemano.

No sólo *hay* un método fenomenológico, sino que es absolutamente necesario su uso para proceder correctamente. Hasta aquí los mismos fenomenólogos. Su punto de vista es puesto en duda por los empiristas y los criticistas. Pero, al margen de la significación de esta polémica, no está permitido que en una breve exposición de los métodos contemporáneos de pensamiento falte un capítulo dedicado al método fenomenológico, ya que precisamente es el método empleado por una gran parte (quizás por la mayoría) de los filósofos actuales y contiene, además, un buen número de reglas que tienen validez desde cualquier punto de vista. Cabría considerar casi todas las reglas del método fenomenológico como reglas científicas generales; lo cual, es cierto, no corresponde a la intención de los mismos fenomenólogos. Sin embargo, es evidente que formularon reglas importantes y de validez general para el pensamiento teórico.

4. *Hacia las cosas mismas.*

[INTUICIÓN EIDÉTICA]—La ya mencionada y principal regla del método fenomenológico

«hacia las cosas mismas», significa, ante todo, que hay que *ver* intelectualmente esas mismas cosas. El método fenomenológico es un método de intuición, de visión intelectual. Según los fenomenólogos, en el fondo de todo verdadero conocimiento yace una intuición de esa especie. En la fenomenología de Husserl se dice que: *la conciencia originaria de lo que se da es la única fuente de conocimiento;* puesto que todo conocer indirecto, toda conclusión, es un concluir de algo y este algo debe ser, en último recurso, algo visto. Tan sólo cabe intuir lo dado. Y lo dado, la «cosa», se llama en Husserl *fenómeno,* del griego φαινόμενον lo que aparece, lo que está claro a nuestra vista (φῶς = luz). El mismo acto de intuir es una enunciación (interna, intelectual) del fenómeno (en griego, λέγειν). De aquí la palabra *fenomenología,* que no es otra cosa que una enunciación de lo dado directamente en la intuición intelectual.

Obsérvese que: 1° la intuición se opone tanto al conocimiento discursivo como a la abstracción. Usamos la palabra sólo en el primer sentido, es decir, entendemos por «intuición» un conocimiento directo, pero no una captación exhaustiva del objeto. El conocimiento humano es esencialmente abstractivo,

capta sólo *aspectos* de lo dado y no está en condiciones de agotar *todo lo que* se encuentra en lo dado. Una intuición en el sentido de un conocimiento exhaustivo no se da, al menos entre los hombres ;(2) se echa en cara a los fenomenólogos algunas veces —quizá no sin razón— el que quieran excluir toda otra posible forma de saber, por ejemplo, el saber sobre lo probable. Sin embargo, sus reglas no dicen tal cosa. Se da a menudo un saber sobre la probabilidad de algo y sigue siendo un saber. Pues, si se afirma una proposición sólo como probable, el que la afirma debe saber al menos que la proposición es probable. La misma probabilidad es fuente de una conclusión, y un concluir de esta índole presupone una certeza de *algo,* una *aprehensión* de ciertos objetos. Sólo en este sentido vale el principio fundamental de la fenomenología. De entenderlo como que sólo pudiéramos saber con certeza, resultaría manifiestamente incorrecto.

OBJETIVISMO.—La segunda regla fundamental del método fenomenológico, tal como la propone Husserl, pudiera formularse así : «*En la investigación debe orientarse el pensamiento exclusivamente hacia el objeto con*

exclusión total de lo subjetivo.» Así formulada, esta regla forma parte del rico tesoro de la metodología científica occidental. En ella están contenidos dos principios prácticos, distintos pero muy relacionados.

Ante todo postula que el investigador se entregue de lleno, por así decirlo, al objeto de la investigación y vea sólo lo objetivo. Debe, pues, excluir todo lo que provenga de él, del sujeto, sobre todo sentimientos, deseos, posiciones personales, etc. Se requiere una intuición pura, una actitud teórica en el sentido originario del vocablo griego «theoria». El investigador que procede según esta regla, es un ser puramente conocedor, que se olvida plenamente de sí mismo.

En segundo lugar, esta regla exige una actitud contemplativa, la exclusión de miras prácticas. Al investigador no le está permitido preguntarse para qué puede servir esto o aquello, sino simple y escuetamente *cómo es*.

En todo caso, el orden de lo práctico, por ejemplo, de lo moral y de lo religioso puede ser estudiado fenomenológicamente, tal como lo han hecho Scheler y Otto, pero incluso en estos casos el objeto práctico, como los fines, valores, etc., son considerados de una manera

puramente contemplativa. La fenomenología es tanto más teórica cuanto más impráctica.

Es evidente que el objetivismo a que aspiran los fenomenólogos es simplemente un ideal. El hombre no sólo es entendimiento, sino que en la investigación juegan un papel más o menos importante los motivos emocionales. Incluso hay motivos emocionales que parecen fomentar la investigación, así, la apasionada voluntad de saber. Además, tanto los sentimientos como los actos de la voluntad enturbian muy a menudo la pureza de la intuición científica. A pesar de todo, parece imposible eliminarlos totalmente; por esto, el método fenomenológico es cada vez más importante. Porque el que no se esfuerza de continuo y conscientemente en eliminar estos elementos, caerá infaliblemente en el subjetivismo. Las más importantes adquisiciones dentro del ámbito de nuestra cultura se deben, como señalan con razón los fenomenólogos, al objetivismo.

EL PENSAMIENTO SUBJETIVO DE KIERKEGAARD.—Contra esta regla clásica, nuevamente remozada y acentuada por Husserl, se alzan los discípulos de Sören Kierkegaard, los filósofos de la existencia. Afirman que el

objetivismo es insuficiente para la investigación filosófica, y que el investigador, «el pensador subjetivo», debe, por el contrario, «angustiarse». Se repite a diario la frase de Gabriel Marcel : *Je ne suis pas au spectacle*. Los filósofos de la existencia tienen por nulo el pensamiento teórico. Van tan lejos algunas veces que sostienen que el auténtico pensamiento filosófico no tiene objeto, ya que se ordena a la llamada existencia (al *Dasein* humano), que no es un objeto, sino un sujeto. Estas concepciones, tan de moda entre los filósofos continentales, se nos muestran, tras un minucioso examen, menos revolucionarias de lo que al principio parecían.

1). Hay que observar, en primer lugar, que la palabra *objeto (Gegenstand)* es ambigua. En la terminología de Husserl «objeto» es todo lo que es dado, lo que se considera. Los filósofos de la existencia, al contrario, toman la palabra en su sentido literal : objeto *(Gegenstand)* es lo que está situado frente al yo. En este sentido, el yo (la llamada existencia) no puede ser objeto. Pero si consideramos la existencia, entonces es objeto en el sentido originario fenomenológico, pues objeto es todo aquello sobre lo que hablamos. Al hablar de la existencia se nos hace objeto para nos-

otros. Los filósofos de la existencia consideran la existencia como algo no acabado, en continuo hacerse, sin unos contornos fijos ; el objeto, en cambio, dicen ellos, es algo formado y aprehensible. Por eso, para ellos la existencia no es objeto. La terminología fenomenológica originaria no determina el objeto de modo alguno, por lo que puede llamarse «objeto» a la existencia. Toda la discusión, en el fondo, es pura cuestión de palabras.

2. Si los filósofos de la existencia y otros ven en la angustia el estado necesario para aprehender la existencia, significan claramente con ello que el objeto especial que yo soy (mi existencia) se hace patente, sobre todo, en tal estado emocional. Quizás sea así, mas con ello no se ha dicho que la propia investigación sea posible en una situación angustiada. La obra de Sartre, *L'Etre et le Néant*, por ejemplo, no deja duda alguna de que su autor llevó a cabo este imponente trabajo en una actitud contemplativa, fría y científica. Es posible que la angustia fuera condición previa de esta investigación, mas no un estado que la fomentara mientras el trabajo se realizaba, ya que hubiera imposibilitado todo análisis tranquilo.

3. El objeto del método recomendado por

los filósofos de la existencia es la existencia humana, algo muy particular. Los filósofos de la existencia opinan que todo objeto está necesariamente en relación con esta existencia, y que sólo a la luz de un esclarecimiento de la existencia pueden entenderse los objetos. Tesis ésta no admitida por todos y que, al menos en las ciencias de la naturaleza, no es cierta. Estas han venido interpretando el ser *sin* referencia a la existencia y han procedido fundamentalmente de una manera objetiva.

Además, el método objetivo ha sido empleado de un modo ejemplar en las obras de Heidegger y Sartre, dos de los más distinguidos filósofos de la existencia.

REDUCCIÓN DE LA TEORÍA Y DE LA TRADICIÓN.—La regla «hacia las cosas mismas» postula no sólo la reducción de la actitud subjetiva, sino también de todo lo objetivo en sí, que no esté dado directamente en el objeto considerado. A ello pertenecen las cosas que sabemos de cualquier manera o mediante una conclusión. Hay que ver sólo lo que está dado, el fenómeno y nada más.

1. Esta regla exige primeramente que sean excluídas todas las teorías, hipótesis, etc. No es que quieran los fenomenólogos con

ello recusar todo conocimiento indirecto; admiten tal conocimiento, pero sólo *después* de la fundamentación fenomenológica. Esta constituye el principio absoluto; fundamenta, entre otras cosas, la misma fuerza de las reglas conclusivas, por lo que no cabe usar otros procedimientos de conocimiento mediato a lo largo de la investigación fenomenológica.

2. La reducción de la tradición está en estrecha conexión con esto. No se trata simplemente del principio claramente formulado por Santo Tomás de Aquino, según el cual la apelación a la autoridad humana es el argumento más débil, de manera que jamás se debe considerar lo que otros afirman como fundamento seguro en donde apoyarse. El método fenomenológico no sólo exige una aplicación rigurosa de este principio tomista, sino que, además, exige que se excluya el mismo «estado actual de la ciencia», sea controlado o no por el mismo investigador. Sólo las cosas, los fenómenos, tal como se presentan a la vista del investigador, deben entrar en cuestión.

En la práctica, estos postulados, como cualesquiera del objetivismo riguroso, son enormemente difíciles, imposibles de ser llevados a la realidad en toda su pureza. En el enten-

dimiento humano está la intuición tan unida a la acción del concluir, que sólo después de un penoso esfuerzo es posible mantenerlas separadas. Sin querer, proyectamos sobre el objeto nuestro saber ya adquirido. Es necesario un largo y riguroso aprendizaje para aprender a intuir puramente.

Para ilustrar estas reglas, aduciremos dos ejemplos escolares. Un estudiante que debe describir fenomenológicamente *una mancha roja,* comienza así: «veo una mancha roja en la mesa. Esta mancha consta de pequeñas partículas de tiza roja.» Esto ya no es correcto fenomenológicamente: el que esta mancha conste de partículas de tiza, lo sabe el estudiante, porque antes vió cómo el profesor, con ayuda de la tiza, hizo la mancha; en el objeto propiamente tal no se nos da la tiza. Otro ejemplo: un estudiante emprende el siguiente análisis de la conciencia del deber: «la conciencia del deber surge en nuestra conciencia al tener lugar en nuestro cerebro determinados procesos fisiológicos muy complicados.» Fenomenológicamente, todo esto es falso: jamás ha visto el hombre su propio cerebro, y menos aún los procesos fisiológicos que deben tener lugar en este cerebro. El fenómeno de la conciencia del deber, en cuanto

fenómeno, no tiene nada que ver con todo esto.

REGLAS POSITIVAS DE LA INTUICIÓN EIDÉTICA.—Se podría pensar que la intuición misma es un proceso sencillo, sin necesidad de regla alguna y que basta tener abiertos los ojos del espíritu para ver bien el objeto. Mas no es éste el caso. Hemos aludido ya a algunas reglas negativas del procedimiento fenomenológico: si el investigador no está bien adiestrado en la intuición o incluso no atiende lo bastante para ver sólo lo que yace ante él, proyectará dentro del objeto elementos subjetivos, teorías, maneras corrientes de pensar y otras cosas.

Pero también hay reglas positivas del procedimiento que pueden ser formuladas de la siguiente manera:

1. Hay que ver *todo* lo dado, en cuanto sea posible. Esta regla, aparentemente tan sencilla, debe ser formulada expresamente y aplicada conscientemente, debido a que el hombre tiene una fuerte inclinación a ver en el objeto sólo algunos aspectos. Uexküll ha mostrado que los animales sólo captan lo que les es más importante vitalmente; el hombre tiene mucho de común con el animal, y es su-

perior a él, porque, entre otras cosas, es capaz de un conocimiento teórico, no-práctico. A pesar de todo, estamos demasiado inclinados a permanecer ciegos para ciertos elementos de lo dado. La tarea primordial de la investigación fenomenológica consiste en descubrir fenómenos pasados por alto.

2. Además, la intuición fenomenológica debe ser *descriptiva*. Es decir, debe desdoblarse el objeto, describiendo sus partes, analizándolas. Porque todo objeto es infinitamente complejo. Cuando más clara sea la intuición, tanto mejor pueden distinguirse los elementos y mantenerlos separados entre sí. Heidegger llama a este análisis «exégesis», «hermenéutica». Téngase en cuenta expresamente que esta hermenéutica o interpretación fenomenológica no debe confundirse con la reducción (de la que se habla en el cap. V); aquí se trata de un conocimiento directo y allí de un conocimiento mediato.

5. *Objeto de la investigación fenomenológica.*

Fenómeno.—El objeto de la intuición e interpretación fenomenológica ha sido llamado por Husserl y sus discípulos «fenómeno». Es-

ta palabra, aparte de su significación fenomenológica, tiene otras varias ; aquí nos ocupamos de ellas brevemente, para evitar malentendidos.

1. Por una parte, «fenómeno» se opone a «realidad» : en este sentido quiere decir *ficción, ilusión*. Nada tiene que ver esta significación con el sentido fenomenológico de la palabra. El que lo dado sea «real» o sólo «ilusión», no tiene importancia alguna para la fenomenología. Para ella, lo único importante es que se trata de algo dado.

2. En segundo lugar, el fenómeno, como apariencia, se opone a la «cosa misma». En este sentido, la cosa se nos muestra a través del fenómeno, por ejemplo, la enfermedad a través de la fiebre. Tampoco los fenomenólogos lo consideran así. No les interesa la posible «cosa en sí» que yace tras de los fenómenos, sino que quieren ver sólo los fenómenos mismos, lo dado.

3. En las ciencias de la naturaleza, se emplea la palabra «fenómeno» para caracterizar procesos que pueden observarse sensiblemente. Esta significación es más restringida que la que atribuyen los fenomenólogos a la palabra, porque, en primer lugar, no es para ellos necesario que el fenómeno deba poderse obser-

var por los sentidos (como veremos, pueden ser vistos intelectualmente en y por sí mismos), y, en segundo término, no se requiere que sea un proceso; aunque el fenomenólogo puede investigar procesos, se ocupa preferentemente de estructuras. El sentido de la palabra «fenómeno» es —como dice Heidegger— *lo que se muestra a sí en sí mismo*, lo que se muestra tal como es, lo que está claramente ante nosotros.

REDUCCIÓN DE LA EXISTENCIA.—Las reducciones referidas hasta aquí (de lo subjetivo, de lo teórico y de la tradición) no son suficientes. Un auténtico método fenomenológico requiere que se elimine también la existencia del objeto.

Es, por lo tanto, indiferente el que el objeto exista o no; su existencia no entra en consideración. Si se lleva a cabo, por ejemplo, una investigación fenomenológica de una mancha roja, es completamente indiferente que haya o no tal mancha en el mundo. Aquí radica una de las diferencias esenciales entre el método fenomenológico y el empírico. En el último se parte de la constatación de hechos, es decir, se comprueba que *de hecho* algo es así o de la otra manera. Se averigua, por

ejemplo, que ésta o aquella cantidad de agua se encontró realmente en un lugar determinado y en un tiempo concreto. En el proceso fenomenológico, por el contrario, no hay tal constatación. Los hechos no tienen significación alguna.

Puede surgir un reparo: ¿cómo es posible en la fenomenología hablar de lo dado? Lo dado parece ser lo que subsiste realmente. Hay que decir que todo objeto, en última instancia, debe existir para poder ser dado. Incluso si *hic et nunc* no existe, debe al menos haber existido realmente. Pero de esto no se sigue que la fenomenología deba ocuparse de la existencia del objeto. Pues, incluso en el caso de que el objeto exista, cabe hacer caso omiso de su existencia y considerar sólo su quididad, tal como lo hacen los fenomenólogos; además, se pueden considerar objetos puramente imaginados.

Esencia.—El objeto propio de la investigación fenomenológica debe ser la esencia, el εἶδος. Esta palabra tiene también múltiples significaciones, que hay que determinar brevemente para captar el sentido peculiar que le dan los fenomenólogos.

1. La palabra «esencia» se emplea corrientemente en expresiones como éstas: «el hombre es una esencia (Wesen) mortal». En este sentido, «esencia» significa casi lo mismo que «cosa»; aunque sea una cosa viva. En el vocabulario fenomenológico no se llama «esencia» a una cosa como ésta (hombre). Llaman *esencia* sólo a ciertos aspectos, elementos o contenidos de tal cosa.

2. Se habla también de «la esencia de una cosa», por ejemplo, la esencia de la vida. Tampoco ésta es la significación que los fenomenólogos dan a la palabra. Mientras que la esencia de la vida, por ejemplo, es algo muy difícil de concebir, la esencia fenomenológica es lo que yace claramente ante los ojos del observador; no es «una esencia oculta», sino al contrario, un fenómeno, un mostrarse a sí mismo.

3. Finalmente hay que distinguir la esencia en sentido fenomenológico del εἶδος aristotélico. El concepto fenomenológico es más amplio. Aristóteles admite, junto con su εἶδος, otras determinaciones en conexión necesaria con él, las propiedades (ἴδια). La fenomenología, en cambio, designa como «esencia» todo lo que necesariamente está unido al fenómeno, incluso las propiedades aristotélicas.

La «esencia» fenomenológica excluye, por tanto, dos órdenes de factores : la *existencia*, el *Dasein* y todo lo accidental. Se pudiera caracterizar esta *esencia* como estructura fundamental del objeto. Pero con el nombre de *estructura* no hay que entender algo así como un simple conjunto de relaciones, sino que debe usarse la palabra para significar todo contenido fundamental, incluyendo las cualidades, etc.

ESENCIA Y SIGNIFICACIÓN DE LAS PALABRAS. — Para esclarecer más el concepto de esencia queremos exponer brevemente el punto de vista de los empiristas que niegan la esencia y la actitud de la fenomenología frente a esta posición doctrinal.

Según los empiristas la esencia es relativa. Lo que desde una perspectiva es esencial a la cosa, puede no serlo desde otra. En un triángulo de madera, por ejemplo, alguien interesado por su naturaleza geométrica podrá considerar como esenciales sus propiedades geométricas, diciendo que esencial para el objeto tan sólo son sus tres lados, sus tres ángulos, etc., y que el hecho de que sea de madera o de otra cosa, así como su tamaño, no tiene importancia, no es esencial. En cambio, para otro ob-

servador que en lugar de interesarse por las propiedades geométricas se interesa por la materia de que consta este triángulo, será esencial el ser de madera y accidental su forma geométrica, los tres lados y tres ángulos. Podrá objetarse que con el nombre de triángulo entendemos siempre una figura con tres lados y tres ángulos. Esta objeción no confundiría a los empiristas, ya que precisamente acentúan la palabra «entendemos» : la esencia es, según ellos, aquello y sólo aquello que significamos con una palabra : la esencia no es otra cosa que la significación de los vocablos. Y dado que todas estas significaciones son relativas —con la misma palabra se pueden designar muchas cosas—, la esencia del objeto es un concepto relativo : lo que para un observador es esencia puede no serlo para otro. Todo depende exclusivamente de la significación que nosotros, libremente, demos a las palabras. En las mismas cosas no hay esencia alguna, todos los aspectos de la cosa tienen el mismo valor. Es el hombre quien de una manera convencional busca distinciones entre lo esencial y no lo esencial, precisamente atribuyendo significaciones a las palabras. Los fenomenólogos consideran insatisfactoria tal manera de hablar.

Hay que admitir que las significaciones nominales son relativas, que en una misma cosa pueden verse diversos aspectos (por ejemplo, la forma geométrica o la materia de un cuerpo), y que estos aspectos pueden ser analizados por separado. Pero, según los fenomenólogos, estos aspectos no son más que «objetos» : el ser de madera es un objeto. Pero, aparte de la denominación que podamos dar al objeto, éste tiene ciertas propiedades necesarias. Así, lo que es de madera es a la vez espacial y extenso, y no porque se llame «madera», sino por ser así. Si en lugar de «madera» dijéramos «espíritu», esta nueva denominación del objeto no haría cambiar nada su estructura, que seguiría siendo material y extensa. En cambio la forma geométrica no es esencial a la madera, tenga el nombre que tenga, mientras que la forma es esencial al triángulo. La relatividad de los posibles puntos de vista no consiste más que en la posibilidad de aprehender diferentes objetos, y nada tiene que ver con nuestro problema. Lo mismo puede decirse de la relatividad de las significaciones nominales, que no tienen importancia alguna en este contexto.

FENOMENOLOGÍA DE LA EXISTENCIA.—Después de lo que acabamos de exponer, parecerá extraño que la gran mayoría de los actuales discípulos de Husserl se ocupe precisamente de la existencia. La palabra «existencia» tiene entre los filósofos de la existencia, discípulos de Husserl, una significación más concreta y precisa que en los otros filósofos, y significa sólo la existencia humana.

Esta existencia es concebida expresamente como *Dasein* —es decir, aparentemente al revés del procedimiento husserliano—, y se elimina de su consideración al ser así, la esencia; al menos, así lo afirman estos filósofos. Mas, si observamos de cerca cómo proceden, queda de manifiesto que en el fondo apenas han abandonado el punto de vista de Husserl. Vamos a determinarlo a continuación.

1. Tratan de lo *dado*, del fenómeno, pretendiendo excluir en principio un conocimiento indirecto de estas investigaciones. Es verdad que no dicen que su método sea una intuición, pero dado que una actitud emocional puede a lo sumo preparar un conocimiento —no llevarlo a la realidad—, el acto espiritual final debe ser un a modo de intuir, llámeselo como se quiera.

2. El objeto de su investigación, la llamada existencia humana es *descrita* e interpretada en sentido fenomenológico. Heidegger, como se ha dicho, nos ha dado la mejor exposición teórica que conocemos ; la obra principal de Sartre tiene como subtítulo *Intento de una ontología fenomenológica*, y de Marcel tenemos una *Fenomenología del Haber*. De hecho, todos estos filósofos aplican á sus objetos el método del análisis fenomenológico.

3. Este análisis muestra que la llamada existencia posee una *estructura* como dicen estos filósofos. Heidegger ha introducido incluso su nombre propio para los elementos de esta estructura, que llama «existenciarios». La discusión sobre la existencia ocupa entre los filósofos existencialistas un gran espacio.

4. Si bien siempre afirman, hablando con Heidegger, que sólo tratan lo mío propio (jemeinige), lo que se da una sola vez, está claro que lo que creen haber descubierto los filósofos existencialistas es algo que corresponde a toda existencia humana. No es simplemente un estructura, sino una estructura *necesaria* de la *existencia*.

La aportación de los filósofos de la existencia radica en haber puesto de manifiesto que en la misma existencia puede encontrarse una

esencia. Un destacado filósofo de nuestros días ha formulado certeramente este pensamiento al decir que los filósofos existencialistas son los más radicales filósofos de la esencia. En todo caso, su modo de tratar la existencia humana cae de lleno en el estilo propio del método fenomenológico.

III. LOS METODOS SEMIOTICOS

6. *Generalidades.*

OBSERVACIONES METODOLOGICAS.—Vamos a justificar la inclusión de este capítulo sobre el lenguaje dentro de la exposición de los métodos actuales de pensamiento. Ante todo, séanos permitido aludir brevemente a dos puntos concretos de la metodología.

Puede preguntarse por qué la discusión de los problemas lingüísticos sigue a la del método fenomenológico. La razón es que el análisis lingüístico, si bien tiene interés para el conocimiento directo, es mucho más importante para el conocimiento mediato. En él no se nos da el objeto ni el proceso del pensamiento; es algo mucho más complejo; tanto, que es necesaria una precisión en símbolos. Como veremos más adelante, se puede llegar a procedimientos en los que el uso del lenguaje se hace completamente imprescindible.

Pueden, por tanto, ser tratados los métodos semióticos *después* del fenomenológico, pero en todo caso *deben* exponerse antes que los demás.

Cuestión más difícil es saber cómo debe distinguirse el campo semiótico del deductivo. Según ciertas escuelas filosóficas, v. gr., el positivismo lógico, la lógica y el análisis del lenguaje, son una misma cosa. Aunque no tenemos este punto de vista extremo, creemos que no siempre es fácil distinguir los dos campos. Ya Aristóteles incluyó su semiótica (los cinco primeros capítulos del tratado *De la Enunciación*) en la lógica. La diferenciación de ambas desde un punto de vista metodológico y al margen de toda actitud filosófica supuesta, será siempre bastante arbitraria y hasta cierto punto relativa. Intentamos aquí lograr cierta diferenciación: todo lo referente a la corrección del enunciado se verá en el capítulo sobre la deducción, y lo que afecta al sentido de las expresiones, será expuesto en el capítulo sobre la semiótica.

OBSERVACIONES HISTÓRICAS.—Ya los sofistas y Platón (en el Cratilo y otros) rozaron de paso los problemas semióticos. El que por vez primera se ocupó de ellos en forma sistemática fué Aristóteles. Su obra *De la Enun-*

ciación contiene, entre otras cosas, el primer sistema conocido de las categorías sintácticas. Con los estoicos y escolásticos tiene la semiótica un notable desarrollo, sobre todo con los últimos en las *Grammaticae speculaticae*. Por desgracia, fuera de algunos pocos fragmentos, las obras de los estoicos se han perdido y la semiótica escolástica apenas si ha sido estudiada hasta el presente. Poco progreso debemos a la llamada modernidad en este terreno, y sólo al desarrollo de la lógica matemática hay que atribuir las nuevas investigaciones. Husserl (que, por cierto, no fué un lógico matemático) llevó a cabo, en sus *Investigaciones lógicas*, significativos análisis semióticos, mientras que G. Frege seguía reelaborando y ampliando las ideas de la vieja Estoa. La moderna investigación está vinculada, ante todo, a la matemática de D. Hilbert. Entre los más destacados actualmente en este campo del saber, debemos mencionar a A. Tarski (1935) y R. Carnap (1937). El inventor de la palabra *semiótica*, así como de la división general de esta ciencia, es Charles Morris (1938). Actualmente se cultiva y está desarrollándose intensamente el trabajo semiótico gracias al estímulo de otras ciencias (sobre todo de la física), que exigen y postulan un análisis del

lenguaje cada vez más riguroso. También ha contribuído notablemente a su desarrollo la actitud fundamental del empirismo lógico, que considera el análisis lingüístico como el único objeto de la filosofía.

JUSTIFICACIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS LINGÜÍSTICO.—Los signos, objeto de la semiótica, son importantes, y aun necesarios, para el método científico, por varias causas.

1. La ciencia es una obra social que sólo mediante el trabajo colectivo puede cristalizar en realidad. Este trabajo colectivo requiere la comunicación del saber, posible a través de los signos : palabras habladas y escritas. Las palabras no son, pues, algo accesorio, sino un medio esencial de la ciencia.

2. Las palabras, por otra parte, son algo material, acontecimientos. Si con ellas se logra que los conceptos sean mejor y más claramente formulados, se habrá facilitado enormemente el trabajo de los científicos. Y es que el entendimiento humano funciona mucho mejor manejando cosas materiales, para cuya aprehensión está más capacitado. Piénsese en la operación de contar : se puede hacer mentalmente, pero es mucho más fácil si se calcula con signos escritos.

3) Hay una tercera razón, que hace a las palabras útiles para la ciencia. La expresión del pensamiento mediante signos es una especie de obra de arte. Es un hecho generalmente admitido que el artista normalmente es guiado en su obra creadora por una idea que, de ordinario, no corresponde plenamente a la obra ya terminada. A lo largo de la realización se elabora y perfila esta idea. Así, a menudo acontece con la expresión : el concepto debe ser comunicado con palabras, se hace más preciso en el acto de la expresión. Prescindimos de si las palabras son vehículos de los conceptos, o de si pueden tener una función autónoma. Ya como simples medios de expresión son de suma importancia.

Aunque los vocablos resulten indispensables para el saber, pueden ser peligrosos : con facilidad conducen a malentendidos, no sólo en el trabajo colectivo, sino incluso en el individual : porque a veces se toma una palabra como expresión adecuada de un concepto, pudiendo no serlo, o tal vez oculta en su significación algo que lleva la investigación por falsos caminos.

LAS TRES DIMENSIONES DEL SIGNO.—La idea principal de la semiótica, que sirve, ade-

más, de base a su división, puede ser expresada así: cuando un hombre comunica algo a otro hombre, la palabra empleada por él se refiere a un triple orden de objetos:

a) En primer lugar, la palabra pertenece a un lenguaje, es decir, tiene determinadas relaciones con las demás palabras de este lenguaje: está, por ejemplo, entre otras dos palabras (v. gr., la conjunción «y») o al principio de la frase, etc. Estas relaciones se llaman *sintácticas*: son relaciones de las palabras entre sí.

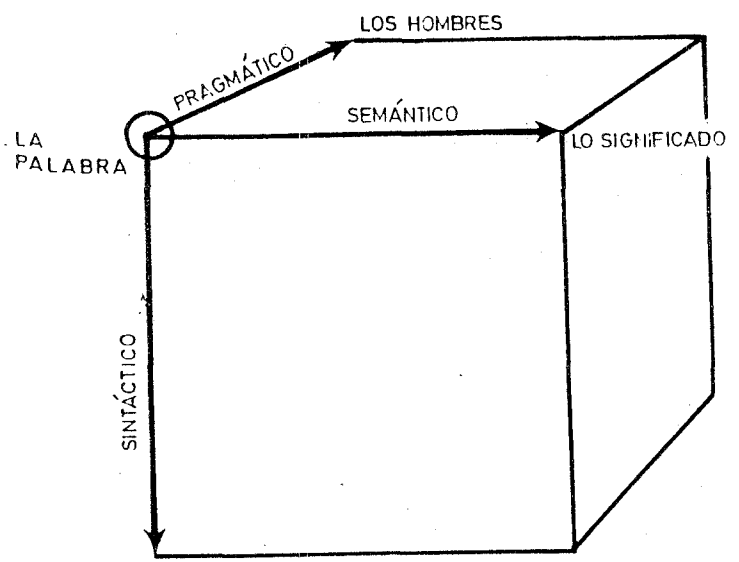
b) En segundo término, tiene lo que llamamos una *significación*: las palabras *significan* algo, quieren comunicar a otro algo concreto. Junto a la relación sintáctica tenemos, pues, la relación de las palabras con su significado. Esta se llama *semántica*.

c) Finalmente, la palabra es pronunciada por uno y dirigida a otro. Hay, por tanto, una tercera clase de relaciones: las que median entre las palabras y los hombres que las emplean. Estas se llaman *pragmáticas*.

Estas tres relaciones de las palabras tienen entre sí una determinada vinculación. La relación pragmática supone la semántica y la sintáctica; la semántica supone la sintáctica. Una palabra sin sentido no puede servir para

entenderse, y para que una palabra tenga sentido debe estar en determinadas relaciones con las otras palabras. En cambio, la relación sintáctica no supone las otras dos y es posible estudiar la semántica sin atender a la pragmática.

Se puede elaborar una sintaxis completa para un lenguaje totalmente sin sentido; pudiéramos, por ejemplo, construir un lenguaje en el que sólo se dieran los signos *P* y *x*, y valiendo la regla sintáctica de que *P* debiera preceder siempre a *x*; sin que fuera necesario conocer qué significan *P* o *x*.



El orden entre las clases de relaciones es semejante al que hay entre las tres dimensiones de un cuerpo geométrico. La palabra, en su totalidad, es como un cuerpo tridimensional: sólo por la abstracción podemos prescindir de las dos primeras clases de relaciones (la sintáctica y la semántica), o de una sola (la sintáctica), lo mismo que en geometría podemos prescindir de la superficie de un cuerpo o de su forma recta. El dibujo de la página anterior explica esta comparación.

CONCEPTO SEMIÓTICO DE LA PALABRA.—Al empezar estas consideraciones hay que destacar expresamente que la palabra de la que se habla en semiótica, es la palabra material, es decir, si se trata de la palabra hablada, es un grupo de ondas de aire, y si se trata de la palabra escrita, algo así como una serie de pequeños montoncitos de tinta seca en el papel. Es evidente que hay que tomar el término *palabra* en este sentido, puesto que debe oponerse a lo que significa. Esta observación tiene gran importancia, porque en el lenguaje corriente la expresión «palabra» se toma en otro sentido.

Consecuencia importante de esta concepción es que no necesitamos jamás dos veces

una misma palabra en un solo enunciado, y mucho menos en distintos enunciados. Tomemos, por ejemplo, el sencillo principio de identidad «Fritz, es Fritz». Según la concepción semiótica, tenemos aquí una serie de pequeños montones de tinta seca. Los montones que leemos al principio de la proposición en la palabra «Fritz» no son idénticos a los que están al final de la frase, pues se trata de dos diferentes montones de tinta puestos en distintos lugares del papel, lo que no sería posible si fueran una misma cosa. Cuando en el lenguaje corriente se dice «la misma palabra», se sobreentiende que son «dos palabras que tienen aproximadamente la misma forma y la misma significación». En la semiótica, por el contrario, se habla en este caso de dos palabras de la *misma forma*. Lo que no quiere decir que la forma de ambas palabras sea igual; basta con examinarlas con una potente lupa para comprobar que no es éste el caso. Lo que se quiere decir es que su estructura gráfica general es igual.

Algunos fenomenólogos (Ingarden) contraponen *el texto (Wortlaut)* a la palabra concebida semióticamente, es decir, a la estructura común de las palabras de la misma forma en sentido semiótico. De hecho, la ela-

boración técnica de la semiótica requiere que se hable de tales *textos* para facilitar el procedimiento. Hay que darse cuenta de que este texto es algo universal, es decir, algo que sólo se da en los individuos, en las palabras en sentido semiótico. No es una cosa, sino una *propiedad* de una cosa, del signo entendido materialmente.

7. *Formalismo.*

ORIENTACION INTRODUCTORA.—Tal vez lo más importante de la metodología moderna es el haberse dado cuenta de que, operando con el lenguaje en su plano sintáctico (y prescindiendo, por tanto, de los otros dos), se facilita enormemente el trabajo intelectual. Este modo de operar se llama *formalismo*. Consiste en hacer abstracción del *significado* de los signos que se emplean y considerarlos exclusivamente como signos gráficos : *en su forma gráfica*. se llama *lenguaje formalizado* a todo lenguaje construído según tales normas. Suele llamarse también «formalismo» : pero es más correcto dar este nombre al método, para evitar confusiones.

En la aplicación del formalismo se deben distinguir dos cosas : de una parte, tenemos

el *lenguaje mismo*, con sus reglas sintácticas, reglas que se refieren exclusivamente a la forma material de los signos y nunca a su significación ; y de otra —al menos en la mayoría de los casos—, una *interpretación* del lenguaje dotada de contenido, una ordenación de las significaciones a los signos. El lenguaje y la interpretación son independientes entre sí en cierta medida. Es verdad que debe preceder una sintaxis a la interpretación, pero no viceversa, ya que puede construirse un lenguaje sin darle interpretación. Tal lenguaje es «formal» o «abstracto». Se puede dar, de ordinario, diferentes interpretaciones a un mismo lenguaje formalizado. Es de la semántica y no de la sintaxis dar interpretación a un lenguaje, y de ello hablaremos en otro capítulo. Por lo que a la sintaxis se refiere, es decir, al lenguaje formalizado, debemos resolver dos problemas antes de construirlo : *a*) en primer lugar hay que admitir ciertas reglas que nos permitan comprobar en todo caso cuáles son los signos *admisibles*, es decir, que tengan «sentido» en él ; *b*) en segundo lugar, hay que formular reglas que determinen qué enunciados son correctos (si es que el lenguaje empleado contiene enunciados). Este segundo tema corresponde tradicionalmente a

la lógica formal y de él nos ocuparemos en el capítulo cuarto. En el primero *a*) cabe distinguir tres grupos de problemas: unos que se refieren al formalismo en general, otros que versan sobre el sentido sintáctico de la expresión simple y otros que tratan del sentido de las expresiones compuestas. Del primer grupo de problemas vamos a hablar a continuación; de los otros dos, en los dos capítulos siguientes.

CALCULO.—El «formalismo» no es más que la extensión de un método conocido ya desde hace siglos, el del cálculo. Será oportuno considerar brevemente la estructura del cálculo corriente, el aritmético y el algebraico, tal como se enseña en la Enseñanza Media.

1. Una operación aritmética sencilla, por ejemplo, una multiplicación, parece consistir esencialmente en descomponer el problema en sus partes singulares y resolver las partes una después de la otra. Por ejemplo, si multiplicamos «mentalmente» 27 por 35, procedemos así, poco más o menos: primero multiplicamos 20 por 35, después 7 por 35, etc. No parece haber formalismo en este caso. Tomemos, sin embargo, la multiplicación por escrito y veremos que acostumbramos a ordenar

los resultados de un modo especial, por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 27 \times 35 \\ \hline 135 \\ 81 \\ \hline 945 \end{array}$$

Si se nos preguntara por qué colocamos el *1* de la segunda línea un lugar más a la izquierda y no bajo el 5, contestaríamos, después de una breve reflexión: por que el *1* pertenece a las decenas y, por lo tanto, debe ir debajo de las decenas del número que hay encima. En el acto de la multiplicación no reflexionamos sobre ello, sino que aplicamos simplemente las reglas *sintácticas*, según las cuales en la mutiplicación (en toda nueva línea de números) hay que colocar la cifra un lugar más a la izquierda con relación al de arriba. Para calcular bien no es necesario saber por qué se procede así; basta con conocer las reglas sintácticas elementales.

2. Consideremos otro ejemplo, de álgebra. Sea la ecuación:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Para resolver esta ecuación, comenzamos

con la «trasposición» de *c* a la derecha, con el signo contrario:

$$ax^2 + bx = -c$$

También en este caso daríamos fácilmente con la fundamentación de esta «trasposición»; de hecho, no nos preocupamos de ello, sino que procedemos, sencillamente, según la regla sintáctica que dice: «todo término de una ecuación puede trasponerse de un lado a otro tomando el signo contrario»: «—» en lugar de «+» y viceversa.

Si se trata de cálculos más complicados, *debemos,* incluso, limitarnos a las reglas sintácticas, pues nuestra capacidad mental no basta por sí misma para pensar en su fundamentación.

El cálculo no debe su seguridad relativa al hecho de que se realiza con números, sino al formalismo. Es una aplicación del formalismo al lenguaje de los números.

APLICACIÓN DEL CÁLCULO A OBJETOS NOMATEMATICOS.—El mismo método puede ser empleado en otros campos que nada tienen que ver con los números. Veamos un ejemplo de la silogística aristotélica. Como se sabe, según la silogística, se puede «convertir» un

enunciado general negativo, por ejemplo: «ningún hombre es una piedra», en la proposición: «ninguna piedra es un hombre». En la lógica clásica se suele representar una tal proposición con los signos *S e P*, siendo *S* el sujeto; *P*, el predicado, y la *e* (del latín *nEgo*), que indica que se trata de una proposición general negativa. Si escribimos ahora la proposición según esta forma, será fácil deducir una regla sintáctica: la que corresponde al principio de convertibilidad de tales proposiciones.

Decimos: «Las letras junto a *e* pueden ser concebidas en cualquier fórmula del tipo *X e Y*.» Una vez fijada tal regla, la llamada reducción *Cesare* a *Celarent* es realizable simplemente por medio de cálculo. *Celarent* tiene la forma:

1) M e P (premisa mayor)
2) S a M (premisa menor)

3) S e P (conclusión)

Sin más, podemos aplicar nuestra regla a 1), de lo que se deduce:

P e M
S a M

S e P

es decir, *Cesare*. Naturalmente, se puede pre-

guntar si es conveniente la aplicación de este método en cuestiones tan sencillas, y, además, si hay fuera de la matemática problemas de tan difícil naturaleza que no podamos entenderlos. Estas cuestiones nos llevarían más lejos ; únicamente constatamos que el cálculo —en el sentido del formalismo— puede aplicarse fuera de la matemática.

SENTIDO EIDÉTICO Y OPERACIONAL. — De nuestras consideraciones se sigue que un signo puede tener doble sentido, el llamado eidético y el llamado operacional. Un signo tiene sentido *eidético* dentro de un sistema si conocemos su correlato *semántico,* es decir, si sabemos lo que designa, lo que significa. Por el contrario, un signo tiene un sentido puramente operacional si sólo sabemos cómo debe ser empleado, si conocemos las reglas sintácticas que valen para él. En este caso, no sabemos *lo que* significa el signo, sino *cómo* podemos *operar* con él. La relación entre ambos sentidos es sencilla : dado el sentido eidético, se da siempre el operacional, pero no viceversa ; ya que se puede dar un sentido operacional a un signo sin añadirle ningún sentido eidético. Para evitar equívocos, téngase en cuenta que la operación de que

hablamos es una operación con *signos*, un cálculo, y no una operación con cosas. Por lo cual, aunque conozcamos el sentido operacional de los signos, no sabemos cómo deben ser tratadas las cosas correspondientes, ya que para ello deberíamos conocer el sentido eidético de los signos.

Por ejemplo, no sería correcto, decir que las fórmulas de la concepción actual de la estructura de la materia tienen sólo un sentido operacional, porque tan sólo nos dicen cómo hay que fabricar bombas atómicas o lo que sea. Para construir una bomba atómica debemos entender los signos que se nos presentan en las fórmulas, según su significación eidética. De tener un sentido puramente operacional no estaríamos en condiciones de hacer con ellos otra cosa que cálculos.

En la filosofía actual hay dos posturas extremas: por una parte, se quiere limitar el saber humano al sentido eidético, y, por otra, se pretende restringirlo al sentido operacional. En el primer caso se excluye todo formalismo y se rechaza todo sistema que no sea interpretable en su totalidad; en el segundo, se afirma que no hay sentido eidético alguno y que sólo el sentido operacional está a nuestro alcance. El error está por ambas partes.

Que en determinados casos existe un sentido eidético es evidente. A su vez, parece que en la matemática, en la física, en la astronomía, etcétera, hay casos en los que no cabe un sentido eidético, aunque en su conjunto conducen a resultados interpretables eidéticamente.

MODELO. — Está en conexión con esto el problema del modelo, tema muy debatido en los últimos decenios. Suele decirse que las teorías de la física clásica, a diferencia de las más recientes, tenían un modelo. Por modelo se entiende un producto físico, observable en principio a simple vista, que tiene la misma forma que el objeto o contenido (*Sachverhalt*) representado en el enunciado científico. Así, hay un modelo de la teoría atómica de Bohr : consiste en un esfera en torno a la cual se mueven otras esferas más pequeñas a distancias determinadas. Tal modelo no siempre puede ser construído, pero sí «pensado», es decir, imaginado. Decir que para las recientes teorías físicas no hay modelo, significa que para ellas no es posible tal imagen. Esto equivale al menos en los más de los casos, a decir que no tenemos un sentido eidético de tales enunciados científicos (teorías, etc.), sino simplemente un sentido operacional. Decimos «al

menos en los más de los casos», ya que, en principio, cabe pensar que el enunciado correspondiente tiene ciertamente un sentido eidético, pero que corresponde a una imagen visible intelectualmente, sin posible representación sensible. No hay duda que algunas proposiciones de la fenomenología y todas las de la ontología son de esta clase : no sólo tienen un sentido operacional, sino también eidético, aunque su significado no sea representable sensiblemente. Pero tratándose de teorías físicas sin modelo, se puede decir que no tienen sentido eidético en la mayoría de los casos. Este paso de unas teorías con modelos a otras sin ellos significa, en general, una más amplia aplicación del formalismo. Esto es lo que ocurre en muchos campos de la investigación actual.

ESENCIA DEL FORMALISMO.—El formalismo es, pues, un método que consiste en hacer abstracción total del sentido eidético de los signos y operar con ellos a base de determinadas reglas de transformación que afectan solamente a su forma gráfica. Se procede con los signos como si no fueran tal cosa, sino figuras de un juego, trozos que se combinan y ordenan de diferentes modos. Por lo cual,

se ha dicho en tono de risa que el que emplea el formalismo no sabe lo que dice, pero lo que dice es verdadero. Aquí procede hacer la observación siguiente:

1. La finalidad del cálculo y del formalismo es siempre un saber. Un sistema formal cumple su cometido únicamente cuando sus resultados finales son interpretables eidéticamente. La ciencia no es un juego. Nuestro saber no alcanza siempre el *qué* de la cosa; a veces se limita al *cómo*, pero siempre, al final, debe haber un saber.

2. Las reglas de las operaciones del formalismo deben estar dotadas de sentido eidético. Si las reglas nos dicen lo que debemos hacer, es necesario que estemos en condiciones de *entenderlas*. De ello se sigue que ningún sistema es formalizable totalmente, al menos sus reglas jamás podrán ser formalizadas. Es cierto que se pueden formalizar las reglas de un sistema dentro de otro; por ejemplo, las reglas del sistema *A* en el sistema *B*, pero, por su parte, el sistema *B* exige que sus reglas tengan sentido. Estas podrían ser formalizadas nuevamente en un tercer sistema *C*, pero hay que llegar a un punto de partida: a unas reglas no formalizadas. Además, las reglas de *A* mientras se

construye el sistema deben tener sentido eidético para nosotros, pues de lo contrario no adelantaríamos nada en nuestro cálculo.

3. De hecho, en la construcción de los sistemas formalizados se procede siempre de esta manera : primeramente, se establecen signos con sentido y después se hace abstracción de tal sentido, construyendo así el sistema formal, para dar finalmente una nueva interpretación al sistema acabado.

4. Lo dicho vale sobre todo para la lógica. Aunque fuera posible una ciencia, cuyo sistema no tuviera otro sentido que el sintáctico, tal caso es imposible en la lógica, ya que debe suministrar las reglas de conclusión de todo conocimiento indirecto ; y si sus reglas no tuvieran sentido eidético, no sería posible concluir nada. Por eso los lógicos actuales no creen que sea lógica un sistema puramente formal, que no admita interpretación.

JUSTIFICACIÓN DEL FORMALISMO.—Pueden aducirse las siguientes razones en favor del empleo del método formal :

1. En una situación complicada falla muy pronto nuestra visión eidética del objeto. Directamente y sin esfuerzos vemos que 2 por 3 es igual a 6 pero tan sólo unos pocos hombres

saben con facilidad y rapidez que el producto de 1.952 por 78.788 es igual a 153.794.176. igualmente vemos inmediatamente que la negación de «llueve» es la proposición «no llueve», pero no es tan fácil ver la negación del conocido postulado de Euclides según el cual por un punto exterior a una recta pasa una sola paralela a dicha recta. Lo mismo puede decirse de otros pensamientos enmarañados, incluso de la filosofía. Su genio ha preservado a los mejores pensadores de caer en el error, sin emplear el formalismo, pero las desviaciones demasiado frecuentes en el campo filosófico se deben en buena parte a la falta de un método formal adecuado.

2) Dado que en un sistema formal todas las reglas se refieren exclusivamente a la forma gráfica, es imposible en él una demostración con reglas y axiomas no formulados. Sabido es que los supuestos no formulados son peligrosos, ya que fácilmente pueden ser falsos y escapan a una comprobación racional por no estar expresamente formulados. El formalismo contribuye fundamentalmente a eliminar tales supuestos tácitos.

3. Con esto se logra todavía más : en un sistema axiomático desarrollado formalmente, todas las consecuencias se deducen de los axio-

mas escogidos con cierta facilidad y de una manera bien definida. Es evidente que los conceptos usados estarán determinados con más exactitud que lo estaban al principio del proceso. El formalismo es, pues, una excelente guía para la delimitación y esclarecimiento de los conceptos.

4. Finalmente, con el empleo del formalismo se consigue todavía una cosa más: cuando un sistema está construído formalmente, puede a menudo permitir varias interpretaciones, con lo que de un golpe quedan resueltos varios problemas. Un ejemplo es el principio de la dualidad en la geometría euclidiana. Del postulado: «Dos puntos cualesquiera determinan una recta» se deducen (mediante otros axiomas y merced a reglas adecuadas) una multitud de postulados geométricos. Podemos formalizar este postulado de esta manera: «Dos A cualesquiera determinan un B»; la significación de A y B debe quedar indeterminada (las demás palabras de la proposición pueden ser consideradas como simples constantes lógicas). Ahora caben *dos* posibles interpretaciones del principio: *a*), se puede dar a A la significación de *punto*, y a B la de *recta*; *b*), viceversa: A significa «recta» y B «punto». Se ve que la interpretación *b*) es

la verdadera: dos rectas paralelas determinan un punto en el infinito. Se consigue así todo un sistema de proposiciones deducidas de este postulado (formalizado); de un postulado hemos obtenido *dos*, fundamentales ambos en geometría. Cosa parecida encontramos en otros campos científicos.

Con esto quizá queden dadas las razones más importantes a favor del empleo del formalismo. No hay que pasar por alto determinados peligros vinculados a él. Sobre todo no se debe «saltar» con demasiada prisa, debiendo quedar bien claro el punto de partida. Además, hay que recordar que un sistema formal sigue siendo siempre algo muy abstracto, no siendo lícito confundirlo con la realidad. No se debería emplear nunca el formalismo como método único, sino utilizarlo junto con los otros métodos.

LENGUAJE ARTIFICIAL.—Hay que distinguir bien el formalismo del empleo de un lenguaje artificial. Incluso una lengua «natural» (corriente) pudiera, en principio, ser formalizada, mientras que cabe muy bien considerar un lenguaje artificial como no formalizado; con las partes elementales de la lógica matemática, sin embargo, no pasa esto de ordinario.

El empleo de símbolos artificiales aparece al mismo tiempo que el formalismo. Whitehead y Russell lo justifican de la siguiente manera:

1. En las ciencias en general, pero especialmente en la lógica, se emplean conceptos tan abstractos que no se encuentran palabras adecuadas en el lenguaje corriente. Es menester recurrir a símbolos.

2. La sintaxis del lenguaje ordinario es poco precisa, sus reglas dan ocasión a muchas excepciones, lo cual es un inconveniente para operar bien en el campo de la ciencia rigurosa. Quizá pudiera resolverse esta situación conservando las palabras del lenguaje corriente y cambiando sólo las reglas, pero en este caso, debido a la asociación de ideas, las palabras nos recordarían siempre las reglas laxas del lenguaje ordinario, prestándose a confusiones. Por eso es mejor establecer un lenguaje artificial con reglas sintácticas propias y rigurosas.

3. Decididos por el uso de un lenguaje artificial, hay que escoger símbolos breves, algo así como letras solas en vez de palabras; así las proposiciones son más cortas que en el lenguaje corriente y más fácilmente inteligibles.

4. Finalmente, la mayoría de las palabras

del lenguaje corriente son ambiguas; por ejemplo, la palabra «es» tiene al menos una docena de significaciones que deben mantenerse separadas entre sí en el análisis. Es conveniente que en lugar de tales palabras usemos símbolos artificiales unívocos y claros.

Nótese, además, que la expresión «lenguaje simbólico» es equívoca: todo lenguaje consta de símbolos y, por tanto, podría llamarse «simbólico». Aquí se trata de un lenguaje que, a diferencia del ordinario, consta de símbolos artificiales.

8. *Reglas sintácticas del sentido.*

CONSTRUCCIÓN DEL LENGUAJE.—Sintácticamente considerado, un lenguaje consta de una multitud de expresiones para las que tienen validez unas determinadas reglas. Para hacer más fácil la cosa, nos limitamos al lenguaje escrito; si bien lo que vamos a decir corresponde igualmente, con ciertas limitaciones, al lenguaje hablado. Las reglas de un lenguaje, pongamos S, determinan qué expresiones pertenecen a S, es decir, tienen sentido en S; todas las demás expresiones no están dotadas *sintácticamente de sentido* en tal lenguaje. Así, por ejemplo, la palabra

«homme» es una expresión, pero sin sentido en el idioma alemán.

Las expresiones con sentido en un lenguaje pueden ser de dos clases: 1), *atómicas* o expresiones simples; están formadas de manera que ninguna de sus partes, por sí sola, puede ser una expresión propia (con sentido) en *S*. Así la expresión «hombre» es atómica en castellano; 2), *moleculares* o expresiones compuestas. Sus partes son proposiciones con sentido en *S*. Un ejemplo sacado del idioma español puede ser el siguiente: «Un hombre es un organismo.» Las palabras «hombre», «organismo», «es», separadamente, son proposiciones dotadas de sentido en español.

Esta división en proposiciones atómicas y moleculares, tratándose de un lenguaje corriente, no está del todo libre de reparos. Así, por ejemplo, está claro que la palabra alemana «Hund» (perro) es una expresión atómica, pero una parte de ella «und» (y) también lo es. Estas inexactitudes pueden eliminarse mediante la semántica, pero siempre es más útil y menos penoso construir un lenguaje artificial en el que no se dan tales inexactitudes.

En este capítulo nos ocupamos solamente de las reglas sintácticas del sentido en las propo-

siciones *moleculares*, ya que sólo es posible tratar de éstas antes de abordar la teoría del sistema axiomático. Las reglas correspondientes a las proposiciones atómicas serán espuestas en el capítulo que trata de la axiomática.

CONCEPTO DE CATEGORÍA SINTÁCTICA.— Hay dos reglas fundamentales para el sentido de las proposiciones moleculares en un lenguaje determinado: 1), las proposiciones moleculares deben componerse exclusivamente de expresiones dotadas de sentido en el correspondiente lenguaje; en última instancia, de proposiciones atómicas con sentido en este lenguaje: 2), la composición misma debe tener lugar según determinadas *reglas de formación* del lenguaje. Estas reglas de formación tienen en todos los lenguajes un núcleo común que puede ser resumido en las leyes de las llamadas categorías sintácticas. Primeramente vamos a tratar de estas reglas sintácticas.

Se llama *categoría sintáctica* a una serie de expresiones que pueden ser cambiadas por cualquier otra de su clase, dentro de una proposición dotada de sentido, es decir, sin que la proposición pierda su sentido por ello. Así, por ejemplo, los nombres propios constituyen

una categoría sintáctica de la lengua ; en cualquier enunciado dotado de sentido, por ejemplo, «Fritz bebe», puede sustituirse un nombre propio por otro sin que el enunciado pierda su sentido. En el ejemplo aducido puede sustituirse «Fritz» por «Johann», «Eva», «Napoleón», etc., y el enunciado sigue teniendo sentido, es verdadero o falso, pero con sentido. Por el contrario, un verbo, por ejemplo, «duerme», es ya otra categoría sintáctica ; si en el lugar de «Fritz» colocáramos «duerme», se originaría un no-sentido en nuestro enunciado «duerme bebe».

Como se ve, el concepto de categoría sintáctica corresponde casi al de «parte de la oración» en la gramática corriente. La diferencia consiste en esto : en la gramática se trata de un lenguaje vivo, construído con mucha imprecisión, y sus leyes son, por tanto, menos rigurosas y precisas. En filosofía se debe perseguir un lenguaje *perfecto*, para el que pueden y deben establecerse leyes exactas. La sintaxis lógica se halla con respecto a la gramática en la misma relación en que la geometría está con las medidas de una construcción concreta : ofrecen ambas un fundamento ideal.

En este contexto no deja de tener interés anotar que las categorías sintácticas —de con-

formidad con la función general del lenguaje que quiere ser un reflejo de la realidad—, representan las llamadas categorías ontológicas. Así, por ejemplo, la categoría sintáctica de los nombres propios corresponde a la categoría ontológica de «sustancia», la de los operadores monádicos a la de las «cualidades», etc. La correspondencia no es totalmente exacta, porque entre la realidad y el lenguaje el pensamiento crea nuevas categorías (las del ente ideal).

FUNCTORES Y ARGUMENTOS.—Queremos esbozar un sistema simple de categorías sintácticas partiendo de los conceptos de functor y de argumento. A una proposición que determina otra se llama «functor» y la proposición determinada es el «argumento». La palabra «determinar» tiene aquí un sentido muy amplio. Se dice, por ejemplo, que «y» en la proposición «llueve y nieva» determina ambas partes («llueve» y «nieva») del enunciado, y es su functor; mientras que las partes son el argumento de «y». En todo lenguaje construído hay dos clases de expresiones: unas que sólo pueden ser argumentos; por ejemplo, los nombres individuales y enunciados, y otras que pueden ser también functores, por

ejemplo, los verbos; las categorías sintácticas de las primeras se llaman «categorías fundamentales» y las otras «categorías de functores».

El número de las categorías fundamentales es bastante arbitrario; nosotros presuponemos para mayor sencillez dos clases: las ya citadas categorías nominales y las categorías de enunciados. Para los functores podemos establecer la siguiente división:

1. Según la categoría sintáctica de sus argumentos. Distinguimos entre: *a*) functores que determinan nombres (por ejemplo, «duerme», «ama», «es más grande que», etc.); *b*) functores que determinan enunciados (por ejemplo, «y», «no es así», «que», «o», etc.); *c*) functores que determinan operadores («muy», en el ejemplo: «el niño es muy hermoso», el argumento es «hermoso»).

2. Según la categoría sintáctica de la proposición molecular, que consta de functor y sus argumentos, distinguimos: *a*) functores que originan nombres (por ejemplo, «un buen» en: «un buen niño», porque en este caso el todo es un nombre): *b*) functores que originan enunciados (por ejemplo, los functores ya citados que determinan un enunciado, v. gr.: «llueve y nieva», es un enuncia-

do) ; *c*) functores que originan functores (por ejemplo, «en voz alta», en «el perro ladra en voz alta» : aquí, «en voz alta» es, con su argumento «ladra», un operador).

3. Según el número de los argumentos, distinguimos entre functores monádicos (por ejemplo, «duerme», «corre»), diádicos (por ejemplo, «ama», «es más grande que»), triádicos (por ejemplo, «da» : *A* da *C* a *B* ; *A*, *B* y *C* deben ser tomados como argumentos de «da»), y así sucesivamente.

Se ve inmediatamente que las proposiciones del lenguaje corriente no se adaptan a este esquema, puesto que muchas veces son *sintácticamente ambiguas*. Así, la palabra «come» puede ser functor monádico «¿qué hace Fritz?» «Come») o diádico («Fritz come salchicha»). Esta ambigüedad contribuye a la belleza del lenguaje y es de gran valor para la creación poética ; pero es perjudicial a la exactitud y a la claridad del lenguaje, lo cual es una razón que apoya una vez más el empleo de lenguajes artificiales.

EJEMPLOS DE NO-SENTIDO SINTÁCTICO.— Basándonos en los anteriores principios, podemos establecer la siguiente regla general de la forma : una proposición molecular tiene

sentido sintácticamente si todos los functores de ella están ordenados a sus argumentos según el número y la clase de sus categorías sintácticas. Lo que no se ajusta a esta regla no tiene sentido sintácticamente.

Veamos algunos ejemplos de la Filosofía: tomemos primeramente la pseudo-proposición: «el Ser es idéntico». Decimos que es una pseudo-proposición, porque no tiene sentido alguno: «es idéntico» es un functor diádico y tan sólo cabe usarlo con sentido si se le ordenan dos argumentos (así, en el enunciado: «el autor del Fausto es idéntico a Goethe»). En nuestra pseudo-proposición, tan sólo tenemos un argumento, el «ser». Por lo que sintácticamente es un sin-sentido.

Otro ejemplo: un filósofo dice: «la nada anonada». Aquí, «nada» es el argumento de «anonada»; la última palabra es claramente un functor monádico que origina y determina un enunciado o un nombre, respectivamente. ¿Determina un hombre en este enunciado? Considerada sintácticamente, ¿qué es la «nada»? Evidentemente, no es un nombre, aunque lo parezca. Si decimos «no hay nada» propiamente, queremos decir que «para cualquier x vale, que no se da *hic et nunc*».

«Nada» es una abreviatura de la negación.

Pero la negación no es un nombre, sino un functor. Lo que piensa el filósofo podría, pues, ser correcto, pero lo que dice debe ser considerado como un sin-sentido desde el punto de vista sintáctico. No es un enunciado y no significa nada. Apelando a tales ejemplos, quisieron los neopositivistas decir que toda la filosofía es un sin-sentido, confundiendo el sentido sintáctico con el semántico, lo cual no es lícito. En el transcurso del tiempo ha quedado de manifiesto que fueron demasiado lejos. Sin embargo, sus ataques han contribuído a que se tenga ya clara conciencia de que un lenguaje poético únicamente puede usarse con mucha precaución para comunicar ideas científicas, ya que con suma facilidad oculta un no-sentido sintáctico. Por lo cual el análisis del sentido sintáctico tiene actualmente mayor importancia en filosofía que la que tuvo en los siglos pasados.

9. *Funciones y grados semánticos.*

LAS DOS FUNCIONES SEMÁNTICAS DEL SIGNO.—Vamos a ocuparnos ahora de las cuestiones semánticas: de los problemas que se refieren a las relaciones entre los signos y lo

significado. Hay que distinguir desde un principio —los escolásticos lo sabían muy bien— entre las dos funciones del signo. El signo puede *significar* algo, *intendere*, es decir, ser vehículo de un contenido objetivo. A esta función la llamaremos *objetiva*. Por otro lado, un signo puede *expresar* algo subjetivo, el estado de ánimo del hombre o del animal que causa el signo; esta segunda función se llama «subjetiva».

De ordinario, un signo usado dentro de un lenguaje humano normal tiene *ambas* funciones. Así, por ejemplo, si un observador dice: «aquí hay plomo», *significa* (indica) primeramente algo objetivo: que se encuentra una sustancia llamada plomo en unas determinadas coordenadas espacio-temporales. Al mismo tiempo *piensa* este mismo contenido; el hecho de que formule el enunciado muestra que tiene este pensamiento y el enunciado expresará un estado subjetivo. Los factores subjetivos expresados mediante un signo, no sólo son pensamientos, sino que ordinariamente son sentimientos, tendencias volitivas, etcétera; éstas últimas juegan un papel tan importante que algunos metodólogos designan estos factores subjetivos como «contenido objetivo» o «científico».

Si bien es verdad que en el empleo normal de los signos ambas funciones semánticas se unen, cabe pensar que en algunos casos-límites el signo o no expresa nada subjetivo, o al contrario, no indica nada objetivo. Al menos, en ciertas formas de la música puede que se dé el último caso. Los signos de que se compone el lenguaje de tal música tendrían solamente un contenido subjetivo, puramente emocional. No es fácil decidir si es posible el caso contrario, tratándose de un lenguaje vivo. Pero en las obras científicas se pueden ver fácilmente signos y enunciados que no expresan nada, sino que exclusivamente indican algo.

Sin embargo, desde el punto de vista metodológico, una cosa está clara : en la ciencia, siempre que se trata de objetos cognoscibles, y, por tanto, expresables, sólo la intención, es decir, la primera función semántica, tiene importancia. Lo que el investigador mismo experimenta vitalmente no tiene interés. La comunicación de sus condiciones situacionales podrá ser en alguna ocasión objeto de una investigación psicológica, pero no «enseñan» nada, porque no «significa» nada, no se refiere a nada objetivo.

EXPRESIÓN DE LO INEFABLE.—¿Qué ocurre si se trata de algo que (en principio o para nuestro entendimiento de hombres) es incognoscible y, por lo tanto, también inefable? Sobre esto, los metodólogos actuales tienen opiniones distintas. Cabe distinguir tres grupos:

1. Partidarios del primero son especialmente H. Bergson y K. Jaspers. Con otros muchos (dentro de la línea tradicional neoplatónica), opinan que lo inefable no se puede decir, no se puede representar y comunicar mediante signos objetivos, pero puede sernos asequible con ayuda de un lenguaje sin contenido objetivo. Así, Bergson enseña que el verdadero saber acerca de los más importantes factores de la realidad (por ejemplo, el devenir) solamente es posible mediante la «intuición». Su contenido no puede comunicarse a otros, pero gracias a determinadas imágenes se puede saber que otros también pueden vivirlo. Por eso no encontramos en las obras de Bergson ninguna descripción fenomenológica, ninguna demostración, sino imágenes que estimulen la intuición. También K. Jaspers dice que sus palabras «no significan nada»; tan sólo son señales que indican un camino al que quiere encontrar lo inefable en una expe-

riencia «existencial» inexpresable en palabras. Para Dios —el Inefable en sumo grado—, no hay signo alguno, sino sólo «cifras» que se caracterizan por no corresponderles función semántica alguna.

2. Otro grupo de pensadores representa la postura diametralmente opuesta: su formulación más rigurosa está contenida en el principio de Ludwig Wittgenstein: «De lo que no se puede hablar, se debe guardar silencio.» Para Wittgenstein y sus seguidores, «hablar» es lo mismo que «usar signos con sentido objetivo». Y esto no es posible, según ellos, tratándose de lo inefable, porque, según su misma definición, no puede ser expresado; hablar de él en un modo «musical» puede ser agradable, pero no dice *nada*. Uno de los mayores peligros del uso del lenguaje consiste precisamente en aquellas palabras que aparentemente dicen algo, pero que en realidad no dicen nada, por tener sólo un contenido emocional.

3. Finalmente, hay todavía un tercer grupo de pensadores que, admitiendo en principio la frase de Wittgenstein, no deducen de ella que el filósofo deba limitarse a los objetos totalmente cognoscibles. Nikolai Hartmann, con su doctrina de lo irracional,

y los tomistas, con su teoría del conocimiento analógico de Dios, pertenecen a este grupo. Hartmann cree que existe algo irracional incognoscible para nosotros, y por lo tanto inefable, pero que lo irracional (él lo llama «metafísico») tiene siempre un lado cognoscible; desde él, es posible no sólo confinar lo irracional, sino también formular las antinomias que siempre se presentan en ello. Según la doctrina tomista de la analogía —aunque la esencia de Dios es incognoscible—, podemos atribuirle *analógicamente* ciertos predicados. Es verdad que no sabemos, ni podemos saber, por ejemplo, lo que es el pensamiento divino, pero podemos decir que tiene ciertas relaciones con su objeto, proporcionalmente semejantes a las que hay entre el entendimiento humano y su objeto. Se ha llegado a interpretar esta doctrina diciendo que las relaciones que nosotros pensamos en Dios, son isomórficas a las que conocemos empíricamente. Como se ve, trátase, tanto en Hartmann como en los tomistas, *no de* decir lo inefable, sino de expresar lo que de expresable hay en ello.

DESIGNACIÓN Y SIGNIFICACIÓN.—De nuevo hay que distinguir dos cosas en la función

objetiva del signo, lo cual requiere algunas observaciones metodológicas. Desde los estoicos se acostumbra a distinguir entre designar y significar. La terminología correspondiente, todavía es incierta en nuestros días (así, Frege emplea «significación» y «designación» precisamente al revés de como lo hacemos nosotros aquí), pero el principio fundamental es admitido en general por todos, y ha determinado importantes reglas metodológicas. Decimos por ejemplo, que el sustantivo «hombre» *designa* todos los hombres individuales, mientras que «humanidad» *significa* lo que es cada hombre; la designación corresponde a la *extensión (extensi)* del concepto objetivo y la significación a su contenido *(intensio)*. Respecto a la designación, se habla de lo *extensional;* de lo «intencional», con respecto a la significación. Lo designado por un nombre se llama «designatum» de este nombre. Se discute si los enunciados y los functores tienen «designatum». En Frege, el «designatum» de un enunciado es su valor de verdad, su verdad o falsedad.

La designación es una función *menos importante* que la significación; con ésta se da siempre la designación y no viceversa. La ra-

zón está en que la misma clase de «designata» puede tener diferentes contenidos, es decir, que a una sola clase de «designata» pueden corresponder diferentes significaciones. Tomemos, por ejemplo, la palabra «triángulo». Enumerando todos los triángulos, tenemos la designación de la palabra ; pero a esta designación pueden corresponder muy diferentes significaciones ; por ejemplo, los siguientes contenidos : figura plana triangular, figura plana con tres lados, figura cuyos ángulos interiores suman 180 grados, etc. Cada uno de estos contenidos determina claramente la clase de los «designata» de la palabra «triángulo». A pesar de ello, tanto la lógica como las ciencias de la naturaleza tienen hoy día una marcada tendencia al pensamiento extensional, al empleo de nombres con la sola consideración de su designación. Esta curiosa tendencia, por lo demás combatida por muchos filósofos y estudiosos de las ciencias del espíritu, se comprende fácilmente si se consideran que es más fácil obtener la designación que la significación. Parece imposible eliminar totalmente la significación, ya que la designación, en último recurso, sólo puede determinarse mediante la significación, pero las ventajas del procedimiento extensional son

tan grandes en el mencionado campo del saber, que se ha convertido en regla metodológica general la de emplear siempre que es posible el procedimiento extensional.

LOS GRADOS SEMÁNTICOS.—Después de las consideraciones precedentes, resultará más comprensible otra importante doctrina actual de la semántica: la teoría de los llamados grados semánticos. Su idea fundamental consiste en que hay que distinguir el lenguaje sobre las cosas, del lenguaje sobre el mismo lenguaje; el último (lenguaje sobre el mismo lenguaje) se llama «meta-lenguaje» del primero. Esta teoría puede explicarse todavía de otra manera. Tomemos primeramente todos los seres que no son signos (desde nuestro punto de vista) como grado-nulo. La clase de signos que designan estos objetos de grado nulo, se llama clase de signos del «grado primero» o, lo que es lo mismo, «lenguaje-objeto». A esta segunda clase de signos hay que agregar una tercera clase de signos que versan sobre los signos del lenguaje-objeto; esta tercera clase de signos que versan sobre los signos del lenguaje-objeto constituye el «segundo grado» o meta-lenguaje del primer lenguaje. Así, se puede proceder indefinida-

mente. En general se llama «lenguaje de n grados» el que está estructurado de tal manera que al menos uno de sus signos es elemental de un grado $n-1$, pero no de un grado simplemente n o de un uno superior.

Esta doctrina nos lleva a establecer una nueva regla del sentido semántico : toda proposición en la que se habla de la misma proposición, carece de sentido. La verdad de esta regla se verá fácilmente recordando lo dicho más arriba : tal proposición pertenecería simultáneamente a dos grados semánticos, al lenguaje objetivo y al meta-lenguaje, lo que no es admirable, según la doctrina de los grados semánticos.

Un ejemplo para la aplicación de esta regla es el famoso sofisma del cretense que miente, que desde los días de Platón hasta el comienzo de siglo ha preocupado a todos los lógicos. Este sofisma reza así : «Lo que ahora digo es falso.» De lo que se sigue inmediatamente una contradicción, puesto que si dice verdad, entonces dice algo falso, y si no dice verdad, lo que dice es precisamente verdadero. La dificultad se resuelve atendiendo a nuestra regla, que pone de manifiesto que el sofisma no es un enunciado, sino un sin-sentido se-

mántico; en esta proposición se habla sobre la misma proposición.

Aquí tenemos un ejemplo de una de las muchas *antinomias semánticas*, que no pueden ser resueltas con la sola sintaxis. Se ha visto, además, que conceptos muy importantes como el de verdad, designatum, etc., únicamente a base del meta-lenguaje pueden ser tratados sin caer en contradicción.

De las consideraciones anteriores se deduce que todo lo que se diga sobre una ciencia no es posible decirlo con el mismo lenguaje de esta ciencia en cuestión, sino por medio de su meta-lenguaje, llamado también, en este caso, meta-ciencia; a esta clase pertenecen el análisis del correspondiente simbolismo científico, la metodología y otras más.

Son muchas ya en la actualidad las ciencias que poseen su meta-ciencia, existiendo incluso una meta-lógica y una meta-matemática.

DEL USO DE LAS COMILLAS.—Para la recta aplicación de la doctrina de los grandes semánticos, se han establecido reglas técnicas especiales para el uso de las comillas. A diferencia del uso que generalmente se hace de estos signos (cuando una palabra se usa en

sentido no corriente), los actuales lógicos y metodólogos de la ciencia siguen con todo rigor la siguiente regla :

Se coloca una proposición entre comillas, si se designa a sí misma o a una expresión de forma semejante ; sin las comillas no se designa a sí misma, sino algo distinto. En otras palabras : una expresión entre comillas es un signo de la misma expresión ; una expresión meta-lingüística con relación a otra expresión semejante sin comillas. Algunos ejemplos aclararán el sentido de esta regla. La proposición siguiente :

un gato es un animal

si la segunda palabra no está entre comillas, la proposición que resulta es verdadera, pues la segunda palabra significa el conocido animal doméstico. Pero si escribimos :

un «gato» es un animal

hemos formulado una proposición falsa, puesto que la palabra que va entre comillas no significa un gato, sino la *palabra* «gato», y una palabra no es un animal.

Por el contrario la proposición

el «gato» consta de cuatro letras

es manifiestamente verdadera, pero la proposición.

el gato consta de cuatro letras

es falsa, pues el conocido animal no consta de letras.

Hay que notar, además, que una expresión entre comillas es siempre un *nombre*; aunque sin comillas fuera una proposición o un functor; entre comillas es el *nombre* de esta proposición y de este functor.

10. *Sentido semántico y verificabilidad.*

SIGNIFICACION METODOLÓGICA DEL PROBLEMA.—Como se ha observado, hay que distinguir el sentido sintáctico de una expresión de su sentido semántico. Es posible que una expresión esté correctamente construída según las reglas sintácticas de su correspondiente lenguaje, es decir, que sintácticamente tenga sentido, y que, sin embargo, no tenga sentido semántico. Recientemente se ha comprobado, además, que para que un signo pueda tener un sentido semántico deben cumplirse determinadas condiciones extralingüísticas que se resumen en la verificabilidad de

las proposiciones, es decir, en un método que nos permite constatar si una proposición es verdadera o falsa.

La verificabilidad ha adquirido suma importancia para el pensamiento metodológico actual debido a la más reciente evolución de las ciencias naturales. Lo demuestran los hechos siguientes:

1. El progreso de las ciencias de la naturaleza fué posible sólo después de eliminar ciertas expresiones filosóficas, cuya presencia en una proposición hacía que ésta no pudiera verificarse con medios empíricos.

2. En el transcurso del desarrollo se introdujeron, incluso en el campo de las ciencias naturales, determinadas expresiones modernas (por ejemplo, éter), que, al igual que las mencionadas expresiones filosóficas, resultaron inútiles.

Estas circunstancias hicieron necesario que todas estas proposiciones y otras semejantes fueran eliminadas del lenguaje científico. Los metodólogos del Círculo de Viena, apoyados en la filosofía positivista, lo mismo que los seguidores de la escuela empírico-lógica, extendieron este postulado a todo conocimiento con una formulación rigurosamente dogmática. Poco después se adoptó una postura más

transigente. De esta discusión se obtuvieron importantes resultados para la investigación actual y algunas reglas para el método de las ciencias naturales aunque también se plantearon difíciles problemas.

EL PRINCIPIO DE LA VERIFICABILIDAD.— Hay dos reglas fundamentales, ambas llamadas «principio de la verificabilidad». Dicen así :

1. Una proposición tiene sentido semánticamente, si se puede indicar un método mediante el cual sea verificable.

2. Una expresión que no sea proposición tiene sentido semánticamente si puede ser empleada como parte de una proposición dotada de sentido, es decir, verificable.

Ambos postulados deben ser aclarados. Ante todo, hay que tener en cuenta que la verificabilidad de los postulados dichos no está determinada en concreto. A este respecto, prevaleció en principio la opinión extremista de los que sólo admitían una clase de verificabilidad : la observabilidad sensible de las situaciones significadas en la proposición, puesto que únicamente a través de esta observabilidad podría demostrarse si la proposición era verdadera o falsa. Actualmente se

es más tolerante ; no sólo se admiten varios modos de observación, sino que se opina que la verificabilidad no sirve exclusiva y necesariamente para constatar la verdad o falsedad, sino que basta la constatabilidad de la probabilidad. Las reglas aducidas exigen solamente, según la más extendida concepción actual, *algún método* mediante el cual podamos constatar si una proposición es correcta o no.

Para entender esto pensemos en la siguiente proposición : «la ventana de mi cuarto está cerrada». ¿Cómo puede tener sentido esta proposición, si no se sabe la manera de comprobar lo que se dice? Debe haber un método de comprobarlo : el que enuncia la proposición sabe que, en caso de querer extender la mano a través de la ventana, encontraría resistencia, etc.

Es digno de notar que el primer principio formulado anteriormente contiene, en cierto modo, todas las demás condiciones del sentido. Para que sea verificable una proposición debe tener sentido sintácticamente. Un sinsentido sintáctico no puede ser verificado.

¿QUÉ SIGNIFICA «VERIFICABLE».—La significación de los vocablos «verificable» y «ve-

rificabilidad» encierra una gran dificultad. Una proposición es verificable, si se puede verificar o falsificar, es decir, *si es posible* indicar que es verdadera o falsa. ¿Qué significa «posible»?

Hans Reichenbach distingue las siguientes significaciones de la palabra *posible:*

1. *Posibilidad técnica.*—Consiste en tener los medios que nos permiten verificar la correspondiente proposición. En este sentido, la proposición «la temperatura del núcleo solar alcanza 20.000.000 grados C.» no es verificable directamente. Diremos, pues, que no hay verificabilidad técnica para esta proposición.

2. *Posibilidad física.*—Se da cuando la verificación de la proposición no contradice las leyes de la naturaleza. La proposición anterior sobre la temperatura del núcleo solar es verificable físicamente. Por el contrario, la proposición «si un cuerpo se mueve con una velocidad de 350.000 Km.-seg, se hace enormemente más ligero», no puede ser verificada físicamente, ya que, según las leyes físicas, ningún cuerpo puede moverse a tal velocidad.

3. *Posibilidad lógica.*—Consiste en la no contradicción de la verificación. La proposi-

ción aducida al tratar de la posibilidad física, aunque en el orden físico no es verificable, lo es lógicamente, porque no incluye contradicción alguna.

4. *Posibilidad meta - empírica.* — Hans Reinchenbach escoge como ejemplo de ella la proposición de un adepto a una secta religiosa : «el gato es un ser divino».

Esta división de la posibilidad se ha realizado desde el punto de vista positivista y el cuarto miembro parece ser una concesión ilógica. Podría hacerse otra división a base de las clases de experiencia con que una proposición puede ser verificada. Así, tendríamos una verificabilidad sensible, otra introspectiva, una tercera fenomenológica y, finalmente, una sobrenatural. Parece no haber duda que, por ejemplo los fenomenólogos verifican sus proposiciones mediante una experiencia *sui generis,* la intuición eidética. Del mismo modo, los dogmas, si bien no están verificados, son verificables aunque no con medios naturales.

Rudolf Carnap ha establecido, por su parte, *el principio de la tolerancia* : a cualquiera le está permitido determinar qué clase de verificabilidad quiere admitir. En las ciencias naturales está en vigencia actualmente la

regla siguiente : solamente pueden ser consideradas como proposiciones dotadas de sentido las que son verificables, en última instancia, por una experiencia sensible. Nosotros entendemos por verificabilidad una que sea más amplia que la técnica, pero más restringida que la puramente física.

PRINCIPIO DE LA INTERSUBJETIVIDAD.—El principio de la verificabilidad queda determinado rigurosamente mediante el llamado principio de la intersubjetividad. Según este principio, para que una proposición tenga sentido es indispensable que la verificación sea *intersubjetiva,* es decir, que esté al alcance de varios investigadores. No basta que haya un método de verificación ; al menos, en principio, el empleo del método debe poder ser común a varios sujetos. Los metodólogos neopositivistas que establecieron este principio, rechazan toda psicología instrospectiva como sin sentido. Opinan que una proposición que trate de situaciones psicológicas propias no puede ser verificada jamás por nadie y debe, por tanto, carecer de sentido. De hecho parece que la verificación de tales proposiciones es lógicamente imposible. El principio de la intersubjetividad condujo primeramente al *fi-*

sicalismo, es decir a la prohibición de usar proposiciones que no designaran procesos y cosas físicas.

Es evidente que el principio de la intersubjetividad tomado rigurosamente anularía *toda* posible proposición Pues incluso en el campo de la física la observación de *un mismo* fenómeno por dos observadores no es posible: pues o lo ve uno después del otro, y entonces hay una variación en el fenómeno (el fenómeno ha pasado a ser otro), o lo ven simultáneamente desde puntos distintos, y, por tanto, cada uno ve un aspecto distinto del fenómeno. En rigor *no* puede darse una verificación inter-subjetiva.

Por eso, actualmente, si bien no se rechaza este principio, tan sólo es considerado como normativo. Según la concepción actual se deben emplear y construir, en cuanto sea posible, proposiciones que sean fácilmente verificables por los demás.

Así formulada, la regla tiene validez para todos los campos del saber y debe ser aplicada rigurosamente. Desgraciadamente muchos no han comprendido todavía su importancia. Este principio, en el sentido de que las proposiciones individuales deben ser verificables mediante observación *sensible,* vale para las

ciencias empíricas, exceptuada la psicología, caso de que se la considere como ciencia natural.

VERIFICABILIDAD DE LAS PROPOSICIONES UNIVERSALES. — Se preguntará, con razón, ¿y las proposiciones universales? Tales proposiciones no pueden ser verificables jamás por medio de una observación sensible. Se podría, por ejemplo, verificar que un fenómeno se da en 100.100.000.100.000.000 casos, pero es imposible lógicamente verificar que así sea *en todos* los casos. En el plano de la verificabilidad sensible, todas las proposiciones universales aparecen sin sentido. Pero, por otra parte, una ciencia natural sin proposiciones universales es imposible, pues consta de ellas y no podría ser ciencia natural sin ellas.

Los metodólogos distinguen dos clases de proposiciones universales: las llamadas proposiciones universales lógicas y las empíricas. Las primeras, según creencia general, no pueden ser verificadas por medio de la observación, aunque no lo necesitan para tener sentido. ¿Cómo, a pesar de ello, es posible que una tal proposición tenga sentido? Eso es tema de discusión entre los filósofos, de

acuerdo con sus personales puntos de partida Los investigadores de orientación fenomenológica admiten que los *axiomas de la lógica* son verificables mediante una intuición intelectual, la intuición eidética ; los empiristas, a su vez, sostienen que tales proposiciones son «vacías» ; no en sin-sentido pero sí, independientes de las reglas generales del sentido semántico. En todo caso queda, sea cual sea el modo de fundamentar esto, el hecho de que estas proposiciones lógicas no son verificables sensiblemente, «empíricamente». Aquí radica la diferencia fundamental entre la metodología actual y las viejas concepciones de Mill y Comte.

Las llamadas proposiciones universales empíricas, por el contrario, están dotadas de sentido semánticamente según la opinión predominante, si de ellas se puede deducir al menos una proposición verificable por medio de una obsevación sensible.

Así, por ejemplo, la proposición «todo trozo de azufre arde con llama azul», está dotada de sentido, porque se puede deducir de ella la proposición verificable sensiblemente «este trozo de azufre arde con llama azul».

Por el contrario, la proposición filosófica «todo trozo de azufre consta de materia y for-

ma», carece de sentido, porque de ella no cabe deducir otra proposición observable sensiblemente.

Se ha mostrado recientemente que la formulación precisa de este postulado tiene graves dificultades. La principal se puede expresar así: generalmente, de una sola proposición no se puede deducir nada; sólo de muchas, por ejemplo de una materia establecida anteriormente, etc. Hay que ampliar el principio en este sentido. Pero entonces se ve que prácticamente de *todas* las proposiciones universales es deducible una proposición verificable sensiblemente. Sirva de ejemplo la proposición de contenido metafísico «el absoluto es perfecto». Si unimos tal proposición con esta otra« este árbol florece aquí»; de la unión se podrá, por ejemplo, deducir que «hay flores en este árbol», y con ello nuestra proposición no científica sobre todo lo absoluto será verificable y estará dotada de sentido científicamente.

Actualmente, la única solución posible a esta dificultad parece ser la de establecer un elenco de expresiones que deben ser admitidas como válidas en las ciencias naturales Como se ve, en último término, se trata no de una verdad demostrable de alguna manera,

sino exclusivamente de una regla puramente práctica. Su justificación radica en la utilidad para el desarrollo de las ciencias naturales. En otros dominios del saber no entra en cuestión; solamente basándose en dudosos dogmas filosóficos cabría creer que su aplicación también fuera útil o incluso necesaria en estos otros dominios científicos.

Otra dificultad suscitan las palabras que expresan estados y modos de ser, por ejemplo, *soluble*. Es posible verificar sensiblemente que una determinada sustancia es soluble de hecho (por ejemplo, en agua), pero si de ello se quiere deducir una definición de la solubilidad en agua se originan inexactitudes. Según una definición de esta clase resultaría que un objeto, por ejemplo un trozo de hierro —nunca colocado en agua—, debe ser considerado como soluble en agua. Sin embargo, la ciencia natural no puede seguir adelante sin servirse de vocablos de esta naturaleza. R. Carnap ha resuelto, en parte, esta dificultad gracias a sus «definiciones reductivas». No nos es posible extendernos más sobre la materia, pero hemos hecho mención de ella para poner de manifiesto los más importantes problemas que plantea el principio de la verificabilidad entendido rigurosamente.

11. Ejemplo de aplicación del método semántico.

A. TARSKI: CONCEPTO DE ENUNCIADO VERDADERO EN EL LENGUAJE CORRIENTE (*)

Para introducir al lector en nuestra investigación, creo oportuno tratar del problema de la definición de verdad en el lenguaje ordinario, aunque no sea más que de pasada; quisiera, sobre todo, poner de relieve las múltiples dificultades que tiene todo intento de solución.

El intento de dar una *definición semántica*, parece el más natural entre los muchos que se han hecho para lograr la construcción de una definición correcta de verdad para los enunciados del lenguaje ordinario. La definición puede expresarse así:

1. *Un enunciado verdadero es aquel que dice que las cosas son de tal manera determinada, cuando son de tal manera determinada.*

Esta formulación deja mucho que desear respecto a la corrección formal, claridad y

---

(*) Cfr.: ALFRED TARSKI, *Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen*, en «Studia Philosophica». I, Leopoli 1935, 267-279. (Selección.) Me complace expresar mi gratitud al profesor Tarski por su amable autorización de reproducir este texto.

sentido de sus expresiones. El sentido primero y la intención general de tal formulación parecen, sin embargo, claros y evidentes ; tarea de una definición semántica sería precisar esta intención y darle forma correcta.

Como punto de partida se destacan ciertas proposiciones de características especiales que pueden valer como definiciones parciales de la verdad de un enunciado, o, mejor, como explicaciones de modismos correctos del tipo «x es un enunciado verdadero».

Podemos representar el esquema general de esta clase de proposiciones de la manera siguiente :

2. x *es un enunciado verdadero si lo es* p.

Para llegar a explicaciones concretas se debe introducir, en lugar de p, un enunciado cualquiera, y, en lugar de x, un nombre cualquiera del mismo enunciado.

Si se nos da un nombre para construir un enunciado, podemos darle una explicación del tipo 2), en caso de que únicamente sea posible introducir el enunciado caracterizado por tal nombre. La categoría de nombres más importante y frecuente, para la que se cumple la mencionada condición, es la de *nombres entrecomillados* ; llamamos así a los nombres de un enunciado cualquiera —incluso de una

expresión sin sentido— que consten de las comillas (a ambos lados) y de la expresión que está entre ellas y que son los designados precisamente por tales nombres. Ejemplo de ellos puede ser el nombre sintáctico «nieva» ; la explicación adecuada de tipo 2) para este caso sería :

3) «Nieva» es un enunciado verdadero si nieva.

Otra categoría de los nombres pertenecientes a enunciados para los que pueden construirse explicaciones análogas, son los llamados *nombres estructurales-descriptivos*. llamamos así a los nombres que describen de qué palabras y signos consta la expresión mencionada por ellos y en qué orden están estos signos y palabras. Estos nombres pueden ser formulados sin ayuda de comillas. Para ello hay que introducir en el lenguaje usado (en este caso, el lenguaje corriente), nombres particulares distintos para cada letra y cada signo de los que componen las palabras y expresiones del lenguaje ; así por ejemplo, podrían ser considerados como nombres de las letras *a, e, f, j, p, x*,... las designaciones *A, E, Efe, Jota, Pe, Equis*,... Es evidente que a cada nombre entrecomillado se le puede aplicar desde ahora un nombre

estructural-descriptivo, construído sin comillas y que tenga la misma expresión *(extensio)*: es decir, que designe la misma expresión. También a un nombre estructural-descriptivo puede aplicarse otro entrecomillado; así al nombre «nieva» corresponde el siguiente: «una palabra compuesta de estas cinco letras: *Ene, I, E, Uve, E*». Está claro que para cada nombre estructural-descriptivo se pueden construir definiciones parciales del tipo 2). Véase en el siguiente ejemplo:

4) *Una expresión compuesta de dos palabras, de las cuales la primera consta de dos letras Hache y A, y la segunda de seis, Elle, O, Uve, I, De, O, es un enunciado verdadero si ha llovido.*

Proposiciones análogas a los tipos 3) y 4) parecen evidentes y plenamente acordes con la significación de la palabra «verdadero» según la formulación que se dió en 1).

No suscitan duda aluguna respecto a la claridad de contenido y a la corrección de forma, a no ser que los enunciados introducidos en el tipo 2), en lugar de *p*, sean dudosos.

Hay que hacer, a pesar de todo, ciertas limitaciones. Se dan casos en que afirmaciones de este tipo, unidas a otras premisas no menos evidentes, nos llevan a una manifiesta

contradicción ; por ejemplo, la *antinomia del cretense*. Vamos a exponer esta antinomia de la manera más sencilla posible, en la versión dada por J. Lukasiewicz.

Para mayor simplicidad vamos a servirnos del símbolo *c* como abreviación tipográfica de la siguiente expresión : *c no es un enunciado verdadero.*

Atendiendo a la significación del símbolo c, podemos comprobar empíricamente :

α) «*c no es un enunciado verdadero*» es *idéntico a c.*

Podemos aún dar una explicación del tipo 2) para los nombres entrecomillados del enunciado *c* o para cualesquiera otros :

β) «*c no es un enunciado verdadero*» es *un enunciado verdadero si c no es un enunciado verdadero.*

Las premisas α) y β) juntas dan origen a una contradición :

«*c es un enunciado veradero sólo si c no es un enunciado verdadero.*»

Es fácil descubrir el origen de la contradicción : para construir la afirmación β), hemos

sustituído el símbolo *p* del esquema 2) por una expresión que contiene el término «un enunciado verdadero» (por esto la afirmación así construída —en oposición a 3) o a 4)— no puede valer como definición parcial de la verdad). No se puede, sin embargo, dar un motivo razonable que prohiba hacer tales sustituciones.

Me limito a la formulación de la mencionada antinomia y guardo para más tarde sacar las correspondientes consecuencias de tal hecho. Prescindiendo de esta dificultad intentaré primeramente construir una definición de enunciado verdadero mediante la generalización de las explicaciones del tipo 3). A primera vista puede parecer este tema muy fácil y claro, sobre todo para quien domine hasta cierto punto el aparato de la lógica matemática moderna. Cabría pensar que introduciendo una variable proposicional cualquiera (un símbolo) en 3), que sustituya a la expresión «nieva», que aparece dos veces, y constatando a la vez que la fórmula así obtenida tiene vigencia para cualquier valor de verdad de las variables, se logra, sin más, una proposición que contiene como casos especiales todas las afirmaciones del tipo 3) :

5) Para cualquier p —«p» es un enunciado verdadero, si p.

Esta proposición no podría valer como definición general de la expresión «x es un enunciado verdadero» porque x sólo podría ser sustituído por nombres entrecomillados.

Para franquear esta limitación, se debería apelar al hecho de que a todo enunciado corresponde un nombre entrecomillado, que designa tal enunciado. En razón de este hecho, podemos intentar una generalización de la fórmula 5) en este sentido:

6) Para cualquier x — x es un enunciado verdadero si —para un determinado p— x es idéntico a «p» y a p.

A primera vista pudiera parecer que la proposición 6) es la definición semántica correcta de la expresión «enunciado verdadero» y que realiza de un modo preciso la formulación 1), problema que ahora nos ocupa. Pero no es tan sencilla la cosa: cuando se empieza a analizar la significación de los nombres entrecomillados de las proposiciones 5) y 6), en seguida aparecen las dificultades y peligros.

Los nombres entrecomillados pueden ser tratados como palabras singulares de un idioma es decir, como expresiones puramente sin-

tácticas ; las partes que integran tales nombres —las comillas y expresiones interpuestas—, cumplen la misma función que las letras o conjuntos ordenados de letras en las palabras singulares ; no tienen, por tanto, significación propia en el contexto. Todo nombre entrecomillado es, pues, un nombre singular y constante de la expresión que está entre las comillas ; tal nombre tiene las mismas características que tiene en la gramática el nombre propio ; por ejemplo, el nombre *p* designa una de las letras del alfabeto. Según esta interpretación, por todos aceptada de los nombres entrecomillados, las definiciones parciales del tipo 3) no son aplicables a ninguna generalización razonable ; tampoco pueden generalizarse los enunciados 5) y 6) ; en la aplicación de la llamada regla de sustitución, en el tipo 5), no podemos sustituir con otra cosa la letra *p* que aparece como parte integrante de un nombre entrecomillado (como no puede sustituirse por otra letra la *v* de verdadero). Por tanto, no es 3) la conclusión a que llegamos, sino el enunciado siguiente : *p* es un enunciado verdadero sólo cuando nieva. De aquí se deduce que 5) y 6) no expresan lo que queríamos, más aún, ni siquiera tienen sentido.

El enunciado 5) nos lleva a una evidente contradicción, ya que de él pueden deducirse la consecuencia anterior y su contradictoria ; *p* es un enunciado verdadero sólo cuando no nieva.

El enunciado 6), tomado aparte, no nos lleva a contradicciones, pero de él se sigue la absurda consecuencia de que la letra *p* es el único enunciado verdadero.

El fracaso del intento anterior hace pensar que tal problema no tiene solución satisfactoria ; hay, además, algunas razones que nos confirman en tal punto de vista.

Una de las características del lenguaje corriente, de la que carecen los idiomas científicos, es la del universalismo : no puede haber en otros idiomas expresiones o palabras intraducibles al lenguaje corriente ; esto sería incompatible con su espíritu : «todo lo que puede decirse con sentido en cualquier lenguaje, debe poder decirse en el lenguaje corriente». De esta tendencia universalista del lenguaje ordinario se deduce una cosa que interesa a la semántica : en el lenguaje hay que admitir 1) los enunciados y expresiones, 2) los nombres de tales enunciados y expresiones, 3) los enunciados que contengan los nombres de 2), y 4), expresiones semánticas como

«enunciado verdadero», «nombre», «designar», etc.

Por otra parte, tal universalismo es fuente de las llamadas antinomias semánticas, como la del cretense o la de las palabras heterológicas; tales antinomias parecen probar que tiene que haber contradicciones en un lenguaje que sea universal en el sentido explicado y para el que deban tener validez las leyes de la lógica. Ocurre esto particularmente en la famosa antinomia del cretense, si se formula sin función entrecomillada con argumento variable.

Si analizamos esta antinomia tal como fué formulada anteriormente, comprenderemos que puede existir un lenguaje libre de contradicciones para el que valen las leyes usuales de la lógica y que cumple, a la vez las siguientes condiciones: 1) junto a los enunciados pertenecientes a tal lenguaje, hay nombres singulares de estos enunciados que también pertenecen a él; 2) toda expresión originada mediante la sustitución en 2) de p por un enunciado perteneciente al lenguaje y de x por un nombre singular, debe ser enunciado verdadero en el lenguaje en cuestión; en tal lenguaje es posible formular una premisa empíricamente fundamentada y de significación

análoga a (^{a}) : tal premisa debe ser reconocida como verdadera.

Si las consideraciones precedentes son correctas, *parece cuestionable incluso la posibilidad de usar consecuentemente la expresión «enunciado verdadero», es decir, parece cuestionable la posibilidad de usarla según los principios fundamentales de la lógica y según el espíritu del lenguaje. Por tanto, es también cuestionable la posibilidad de hacer una definición correcta de esta misma expresión.*

IV. EL METODO AXIOMATICO

12. Generalidades.

ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO MEDIATO. Si el objeto del conocimiento no está dado inmediatamente, debe ser conocido mediante otro, *mediatamente*. Ya que el objeto es un contenido y éste, a su vez, es captado por medio de una proposición, en todo conocimiento mediato hay un *concluir* una proposición de otra o un *deducir* la segunda de la primera.

Una de las ideas más importantes de la metodología científica y exacta es que la verdad de una proposición debe ser intuible directa o indirectamente; no se conoce otra norma. De aquí en adelante diremos enunciados con sen-

tido —según es costumbre hoy día—, en vez de proposiciones.

¿Cómo se realiza el proceso de concluir? Se requieren dos cosas: un enunciado admitido como correcto y una regla que nos permita reconocer otro como tal, a base del primero. Analizando un poco se ve que el enunciado supuesto es siempre compuesto: es siempre una conjunción o producto lógico de dos enunciados, por lo menos. Veamos un ejemplo: tenemos un enunciado condicional de la forma «si A, también B» y, a la vez, un enunciado de la forma «A»; tenemos, además, la siguiente regla de conclusión: «cuando en un sistema hay un enunciado condicional («si A, también B») y otro enunciado igual a la premisa mayor («A»), se puede introducir en el sistema un enunciado igual a la consecuencia del condicional («B»). Concluímos «I» a base de tales enunciados y con la ayuda de la regla dicha.

Se puede generalizar este ejemplo y decir que las premisas tienen la forma de F (p_1, p_2, p_3..., p_n) y Γ_j (de donde $1 < j < n$); la regla de conclusión nos permite concluir p_k ($1 < k < n$). Es posible que en lugar de p_j y p^k se nos dé su negación, pero siempre queda la

misma estructura fundamental. Esta es la única forma de todo conocimiento mediato.

Hay que hacer algunas observaciones metodológicas: los enunciados supuestos se llaman «premisas»; el enunciado deducido se llama «conclusión»; la operación en que expresamente se formulan las premisas y la regla de conclusión se llama «demostración». La regla dada en el ejemplo es la del *modus ponendo ponens* o, abreviado, *modus ponens*.

LEY Y REGLA.—Las explicaciones dadas hasta ahora quizá no sean muy claras. Alguien podría preguntar: ¿para qué sirve la regla? Un ejemplo del silogismo categórico en *Barbara* nos lo explicará

Todos los lógicos fuman en pipa.
Todos los metodólogos son lógicos.
Luego todos los metodólogos fuman en pipa.

Para llegar a la conclusión hay que tener como supuesto el enunciado siguiente: *todos los lógicos fuman en pipa* y *todos los metodólogos son lógicos*.

Aunque el silogismo en sí es categórico, la demostración se hace suponiendo el *modus*

ponendo ponens, no concebido como ley sino como regla. Una ley sólo nos dice lo que *es* (en nuestro caso: si así, luego así); pero tenemos que saber lo que se *puede hacer*, y esto sólo nos lo dice la regla.

Es evidente que no necesitamos pensar en la regla siempre que hacemos un proceso deductivo; a veces es tan sencillo y natural que la aplicamos sin darnos cuenta. Pero no siempre es tan clara la situación como en el ejemplo; en zonas avanzadas del pensamiento no sólo no es sencillo aplicar la regla, sino que suele ser enormemente complejo. Por otra parte, en tales procesos complejos hay que servirse del formalismo, por las razones ya dichas; en tal caso, se prescinde del sentido de las proposiciones usadas y se necesita una regla explícita para proceder.

Con estas razones justifican los técnicos del procedimiento axiomático la distinción de ley y regla.

LAS DOS FORMAS FUNDAMENTALES DE LA CONCLUSION.—La distinción de ley y regla, además de la importancia teórica, tiene, según demostró J. Lukasiewicz, la ventaja de que permite dividir todos los procedimientos de conclusión en las dos clases siguientes: de-

ducción y reducción. Esta división será el marco de nuestra ulterior exposición de los modernos métodos de pensamiento.

Se supone que en toda demostración las premisas pueden transformarse de forma que una de ellas pueda ser un enunciado condicional de la forma «si A, también B», y la otra puede ser conclusión del enunciado. De hecho, así ocurre: la lógica matemática permite siempre esa transformación.

Ambos casos pueden representarse así:

1) *Si A, también B,*
Es así que A,
Luego B.

2) *Si A, también B,*
Es así que B,
Luego A.

Lukasiewicz llama «deducción» y «reducción» al proceso de concluir según el primero o el segundo esquema, respectivamente. La regla empleada en el primer esquema (deducción) es el *modus ponendo ponens*, que no ofrece dificultad alguna; cabe, en cambio, sospechar de la regla usada en la reducción, ya que concluir la premisa mayor desde la

consecuencia de una condicional es un procedimiento no válido en Lógica. Esta regla segunda es, sin embargo, usada muy a menudo en la ciencia.

Lukasiewicz demostró que la inducción no es más que un caso de la reducción ; veamos un ejemplo : se ha comprobado que tres pedazos de fósforo, *a, b,* y *c,* arden a los 60° ; de ello inducimos que el fósforo se inflama a los 60°. El esquema de este proceso conclusivo es el siguiente :

si todos los trozos de fósforo arden a los 60°, *también arderán estos tres,* a, b *y* c ;

es así que a, b *y* c *arden a los* 60°, *luego todos los trozos de fósforo arden a los* 60°.

Tal procedimiento es una reducción, porque se induce la mayor del enunciado condicional, partiendo del consecuente.

Tanto en las ciencias naturales como en las del espíritu, se hacen frecuentemente inducciones de este estilo, si bien no tan sencillas.

La reducción plantea un problema no resuelto hasta ahora, del que hemos de ocuparnos con mayor detención en el próximo capítulo. Resta ahora que digamos algo sobre las reglas de conclusión.

REGLAS INFALIBLES Y FALIBLES.—Considerando de cerca las dos formas de concluir arriba esquematizadas, se ve una diferencia fundamental entre ellas : el *modus ponendo ponens*, regla de deducción, es absolutamente infalible ; pero no así la regla de la reducción.

¿Cuándo es infalible una regla de conclusión? Cuando, de ser verdaderas las premisas lo es también la conclusión sacada de ellas mediante la regla ; esto vale para todas las premisas posibles mientras tengan la forma descrita. Se trata, pues, de una validez general estricta, a veces llamada «a priori», que pertenece al dominio lógico o formal-lógico en sentido riguroso. No toda regla de conclusión pertenece propiamente al orden lógico, pero una regla infalible corresponde siempre a una ley, que, por su parte, tiene validez absoluta gracias a los principios lógicos.

Sobre la relación entre la lógica formal y metodología del conocimiento mediato, hay que hacer las siguientes observaciones :

1. Hay que distinguir claramente la lógica de la metodología ; la primera versa sólo sobre los enunciados de validez general, mien-

tras la metodología se ocupa también de otros enunciados.

2. Lo lógica es el fundamento inmediato de la metodología deductiva, ya que sus leyes pueden traducirse en reglas conclusivas deductivas e infalibles.

3. La lógica interviene en todo proceso conclusivo todavía de otra manera: la primera premisa suele formarse por sustitución a base de una ley lógica. La premisa del ejemplo del fósforo puede transformarse en la siguiente ley lógica:

Cuando para todo x, si x es A, x también es B: si a, b y c son A, son también B.

De esto se deduce que no hay dos lógicas, pero sí dos metodologías: deductiva y reductiva. La relación de la lógica con la metodología es asimétrica: para la deducción, la lógica formal ofrece no sóla la primera premisa, sino también el fundamento de la regla conclusiva, mientras que para la reducción sólo ofrece la premisa. En ambos casos se trata de dos partes de la misma lógica. No hay, pues, una lógica «reductiva» o «inductiva», ni tampoco hay una lógica de la *investigación* o del *descubrimiento*.

OBSERVACIONES METODOLOGICAS.—La metodología del conocimiento mediato es más

antigua que la del conocimiento directo ; parece ser más antigua incluso que la lógica formal, pues ya entre los presocráticos, Platón y el joven Aristóteles, encontramos alusiones a ella, pero no era una lógica definitiva. Aristóteles desarrolló sistemáticamente, en su edad madura, no sóla la primera lógica, sino también algunas ideas fundamentales de la metodología de la conclusión ; entre otras, las del sistema axiomático. Parece que en la antigüedad fueron construídos tales sistemas preferentemente en matemáticas, aunque también sabemos que ya los estoicos axiomatizaron las mismas reglas lógicas. Así siguió la cosa a lo largo de mucho tiempo ; la axiomática aristotélica, propuesta como postulado para la ciencia deductiva, se convirtió prácticamente en el privilegio de la matemática. En este campo, tenemos como modelo a Euclides. Los escolásticos y más tarde los filósofos racionalistas del siglo XVIII, afirmarón la validez de este método para la filosofía. Espinoza, como se sabe, quiso construir «more geometrico», axiomáticamente, su Etica ; pero su intento fracasó lastimosamente.

En la actualidad se ha divulgado considerablemente el empleo de este método. Las teorías físicas son hoy en día axiomatizadas.

Incluso la lógica, a partir de su matematización, es representada comúnmente en forma axiomática. Al mismo tiempo, por vez primera desde Aristóteles se ha vuelto a estudiar seriamente el axiomatismo. Husserl introdujo nuevamente la diferencia entre ley y regla (conocida por los estoicos). El moderno y preciso concepto de la consecuencia fué formulado por B. Bolzano y más tarde, independientemente de él, por A. Tarski. A este lógico y a Carnap debemos las más importantes ideas sobre las propiedades del sistema axiomático.

DIVISION.—Debemos limitarnos a lo más esencial y sencillo del vasto campo de la axiomática. En primer lugar, damos unas indicaciones generales sobre la situación actual de la lógica matemática, exponiendo después la axiomática en sus rasgos esenciales. Dado que una de las más importantes consecuencias de la axiomatización es la determinación del concepto, añadimos un artículo sobre la construcción de los conceptos y la definición. Finalmente, se estudian algunos detalles del sistema axiomático.

13. El sistema axiomático

CONCEPTO PREVIO DE SISTEMA AXIOMÁTICO.—La palabra «axioma» procede del griego ἀξιόω, que significa una valoración positiva, es decir un reconocimiento de la validez. En Aristóteles (no en los estoicos) «axioma» significa siempre un enunciado que sirve de *principio* (arjé) para otros enunciados, que se deducen de él. Según esto, un sistema axiomático se representa del modo siguiente: dividimos todos los enunciados de un campo del saber en dos clases: 1) la de los axiomas y 2) la de los enunciados deducidos; éstos se concluyen de los axiomas, se siguen de ellos. Un ejemplo clásico de un sistema axiomático semejante es el sistema geométrico de Euclides: primeramente se enumeran los enunciados (y definiciones), después los enunciados deducidos lógica y rigurosamente de ellos, que son admitidos como válidos. Frente al sistema clásico la metodología moderna presenta las variaciones siguientes:

1. El sistema axiomático está construído formalmente; es un sistema de *signos*. La interpretación de estos signos no pertenece al sistema.

2. Con la formalización se han vuelto innecesarias las condiciones que la axiomática clásica postulaba a los axiomas —es decir—, evidencia, seguridad, prioridad ontológica. Un axioma se distingue de los otros enunciados del sistema *sólo* por el hecho de que no es deducible en el sistema.

3. Los axiomas se distinguen de las *reglas*. El sistema moderno axiomático tiene dos clases de principios: los axiomas (que son leyes) y las reglas (que no son leyes, sino indicaciones).

4. Mediante el formalismo y la distinción entre axiomas y reglas se ha relativizado el concepto de *deducción*; no se habla más de deducción o de demostrabilidad en general, sino tan sólo con relación a un determinado sistema.

5. Al lado del sistema axiomático de los enunciados tenemos en la actualidad otro sistema semejante y en estrecha vinculación a él, el sistema axiomático de las expresiones.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AXIOMÁTICO DE LOS ENUNCIADOS.—En la construcción de un sistema axiomático se procede actualmente así: primeramente se escoge una clase de enunciados que deben hacer las veces de axio-

mas ; éstos son incorporados al sistema sin demostración. Se establecen después reglas según las que se deberá proceder en el sistema ; se deducen nuevos enunciados de los axiomas según estas reglas.

En cada caso de éstos se indica exactamente de qué axiomas y con ayuda de qué reglas se procede, y esto paso a paso. De los enunciados deducidos (con o sin empleo de los axiomas), pero mediante las mismas reglas y del mismo modo, se van deduciendo nuevos enunciados. Así se procede hasta donde sea necesario.

Esto demuestra que un sistema axiomático está determinado completamente por sus axiomas y sus reglas. Todo lo demás es sólo desarrollo de lo dado de antemano.

Desde el punto de vista semántico, un sistema axiomático contiene siempre dos clases de elementos : los axiomas y los enunciados deducidos, que pertenecen al lenguaje-objeto, y las reglas que pertenecen al meta-lenguaje. Tan sólo los primeros pueden ser (deben ser) formalizados, pues si se formalizasen también las reglas, es decir, si se les abstrae su sentido, no sería posible saber lo que indican ni servirse de ellas. Esto significa que no existe ningún sistema axiomático completamente formalizado. Sin embargo, se dice «formali-

zado completamente». si todo, a excepción de las reglas, está formalizado en él.

Téngase en cuenta que en nuestros días se han construído sistemas axiomáticos de distinta naturaleza, en los que no hay axiomas, sino sólo reglas, y sistemas en los que de las reglas fundamentales se obtienen otras reglas por deducción. Estos sistemas sólo tienen interés para la metodología de la lógica, pero no para otros campos del saber.

REQUISITOS PARA UN SISTEMA AXIOMÁTICO. No todo sistema axiomático es considerado como tal, aunque haya sido deducido de una manera rigurosa y formal. Deben establecerse siempre dos clases de postulados: incondicionados y menos rigurosos.

1. Se requiere que el sistema axiomático esté *libre de contradicción*. Este postulado, formulado ya por el mismo Aristóteles, ha sido precisado con rigor en nuestro tiempo y tenido por incondicional. No solamente exige de hecho no se dé contradicción, sino también una prueba de que *no puede darse*. Esta prueba, que puede hacerse por diferentes métodos, es más necesaria desde que la lógica matemática demostró cómo de cualquier contradicción es deducible *cualquier* enunciado del siste-

ma ; esto significaría no haber diferencia alguna entre enunciados reconocidos (verdaderos) y no reconocidos (falsos), lo que equivaldría a la destrucción de la ciencia misma.

2. Al segundo grupo pertenece la exigencia de totalidad del sistema y de mutua independencia de los axiomas. Se dice que un sistema es «completo» si de sus axiomas es posible deducir todos los enunciados verdaderos de su dominio ; los axiomas son independientes, si ninguno de ellos es deducible del otro. Este postulado tiene cierto carácter estético. De hecho, parece que en la axiomática actual las razones estéticas juegan un papel mayor que en otros tiempos. Así, por ejemplo, se prefiere un número mínimo de axiomas más aún uno solo, del que puedan deducirse todos los enunciados correspondientes ; hasta se quiere establecer este axioma lo más simplemente posible. Esta tendencia estética llega tan lejos que a veces se prefiere un axioma poco claro a otros más evidentes.

Hemos mencionado otra exigencia, de la que va antes se habló, la de la formalización rigurosa. Sólo los matemáticos lógicos tienen en cuenta tal exigencia ; los demás matemáticos proceden con mayor libertad y a menudo valiéndose de la inducción.

SISTEMA CONSTITUTIVO.—Un sistema axiomático moderno no sólo contiene axiomas, reglas de conclusión y enunciados deducidos, sino también —y sobre todo— un llamado «sistema constitutivo», que puede ser considerado como un sistema axiomático de expresiones. Se construye de modo análogo al sistema axiomático de enunciados, y, como éste consta de tres elementos, desarrollándose de la siguiente manera.

En primer lugar, se determina una clase de expresiones que deben figurar como fundamentales ; son incorporadas al sistema sin definición.

Después se establecen algunas reglas según las cuales se puede introducir en el sistema otras nuevas expresiones atómicas (reglas de definición) y formar expresiones compuestas (reglas de formación). Con ayuda de estas reglas se definen y se forman nuevas expresiones mediante las expresiones fundamentales. En cada momento se indica con precisión qué expresiones fundamentales y qué reglas se emplean.

Mediante las expresiones así definidas (y compuestas) se introducen (con o sin uso de las expresiones fundamentales) otras expresiones. Así, se sigue adelante hasta donde se

crea necesario. Todo este proceso se desarrolla de manera paralela a como se construye un sistema de enunciados. Por lo que es evidente que el sistema constitutivo está a base del sistema de enunciados, ya que antes de poder determinar qué enunciados son válidos, hay que saber qué expresiones lo son. Esto se determina mediante el sistema constitutivo y sus reglas. Rigurosamente hablando, estas reglas son de tres clases :

1. La regla que determina qué expresiones deben tomarse como fundamentales.

2. Las reglas de definición que determinan como se puede introducir nuevas expresiones atómicas.

3. Las reglas de formación, a tenor de las cuales se permite formar expresiones moleculares de las expresiones atómicas.

Las dos últimas reglas fueron ya expuestas en el capítulo dedicado a la sintaxis ; la regla primera no necesita explicación. Haremos, sin embargo, algunas observaciones referentes a las distintas clases de definición, y ya que están en estrecha conexión con los problemas metodológicos de la formación de los conceptos científicos, trataremos de ellas en un capítulo especial.

DEDUCCIÓN PROGRESIVA Y REGRESIVA.— Desde fuera parece que la construcción de un sistema axiomático formalizado es siempre progresiva, es decir, que primero se colocan los principios (axiomas y reglas), y de ellos se procede a las conclusiones. De hecho, no toda deducción es progresiva ; se pueden distinguir dos clases de conclusión deductiva : la progresiva y la regresiva. Ambas son auténticas deducciones, es decir en ambas la verdad de las premisas es conocida y se busca la de las conclusiones. Pero cabe proceder partiendo de las premisas ciertas o de la conclusión que hay que demostrar. Un ejemplo de deducción regresiva son los procedimientos demostrativos de Euclides : en primer lugar, se establece el enunciado que hay que demostrar, y después se indican las leyes, conocidas previamente y necesarias para la demostración. La actual lógica proposicional, en general, se expone progresivamente. Después de la enumeración de los axiomas y reglas de conclusión siguen, paso a paso, las demostraciones particulares, en una cadena no interrumpida, de conclusión a conclusión. Sobre cuál de las dos clases de deducción sea la más frecuente en el ejercicio científico, observaremos que, en la mayoría de los casos,

se establecen en primer lugar conclusiones y después se busca su justificación ; se procede, pues, regresivamente. Así, por ejemplo, los grandes descubrimientos matemáticos han tenido lugar de esta manera : el descubridor estableció un principio, cuya demostración se logró mucho más tarde, aunque fuera con premisas conocidas anteriormente.

No se sigue de esto que en las ciencias deductivas la deducción progresiva no tenga importancia alguna. Todo lo contrario. Cualquier cálculo es una deducción progresiva, pues en él se establecen primero las premisas admitidas y la conclusión se busca mediante el cálculo. Hay que hacer una observación ; la axiomatización misma, no sólo es neutral con respecto a las dos clases mencionadas de deducción, sino también con relación a la deducción y a la reducción, pudiéndose también axiomatizar partiendo de axiomas conocidos antes que las conclusiones. Trataremos de esté método en un capítulo sobre la deducción, porque el axiomatizar es una abstracción del proceso deductivo-progresivo, y, por tanto, tiene su misma estructura.

14. Lógica matemática.

SIGNIFICACIÓN METODOLÓGICA.—No es propósito de este libro ofrecer un resumen de la lógica matemática, ya que es lógica formal y aquí tratamos de metodología, que, como ya se ha dicho, se distingue de la lógica formal. Sin embargo, puede que no esté fuera de lugar exponer brevemente algunas de sus características generales.

La lógica matemática (como toda lógica formal) puede ser considerada bajo dos puntos de vista. Por una parte, como ciencia teórica que se preocupa de sus problemas propios, puramente teóricos. Como tal, busca el único y más sencillo axioma, del que todas las leyes lógicas sean deducibles, o busca un functor único merced al cual puedan definirse todos los functores de un determinado campo de la lógica. Así considerada, la lógica matemática es una ciencia especial, que no interesa aquí.

Por otra parte, la lógica formal ofrece el fundamento para las reglas de la conclusión deductiva y juega un determinado papel en las concepciones científicas. Los defensores de la lógica matemática sostienen que ésta es lógica formal, más aún, que es la única ló-

gica formal científica de nuestros días. Desde este punto de vista, no es lícito que falte una consideración de esta ciencia en el marco de la metodología deductiva. La lógica matemática tiene no sólo significación teórica y especulativa, sino también metodológica. De hecho ejerció en los últimos tiempos un gran influjo en la metodología por dos razones: por un lado, fué la primera ciencia para la que fué desarrollado un método axiomático exacto y si bien este método se aplica ya a otros dominios del saber, continúa siendo importante en la lógica matemática. Además, la estructura de la lógica matemática actual (a diferencia de las formas anteriores de la lógica) es tal, que plantea inmediatamente determinados problemas metodológicos de palpitante actualidad.

HISTORIA DE LA LOGICA MATEMÁTICA.— Para hacer más inteligible la situación actual en este campo científico, indicaremos algunos datos sobre el desarrollo de la lógica matemática. Su historia se divide en varios períodos. En general, se considera a G. W. Leibniz (1646-1716) como el primer lógico- matemático, al menos como el lógico que por vez primera desarrolló algunas ideas lógico-matemáticas. Estas no influyeron en sus contem-

poráneos y sucesores inmediatos, no siendo revalorizadas hasta comienzo de siglo. La historia de esta ciencia comienza propiamente con G. Boole (1815-1864) y A. de Morgan (1806-1878), que publicaron en 1847 las primeras obras de este tema. También pertenecen a este primer período los escritos de Couturat (1868-1914) y otros, superados plenamente en nuestros días. A finales del siglo XIX, varios lógicos, sobre todo G. Frege (1848-1925), y junto a él G. Peano (1858-1932) y E. Schroeder (1841-1902) emprendieron la obra de dar nueva forma a la lógica matemática. Estos trabajos han sido proseguidos y ampliados en la obra imponente de A. N. Whitehead (1869-1947) y B. Rusell (1872), titulada *Principia mathematica* (1910-1913). Con esta obra comienza un nuevo período de investigación.

Los *Principia mathematica* son, en lo esencial, una elaboración y ampliación de la lógica formal aristotélica. Característico del nuevo período, el tercero, que comienza allá por el año 1920, es la aparición de sistemas «heterodoxos» construídos con fundamentos distintos, no aristotélicos ni estoicos. Entre los más importantes hay que mencionar la lógica polivalente de J. Lukasiewicz (1921) y

la lógica intuicionista de von Heyting (1930). Al mismo tiempo, aparecen distintos sistemas aristotélicos que se apartan de los *Principia mathematica;* así, el de Lesniewski (entre 1920-1935). La más reciente evolución dió lugar a una serie variada de sistemas originales, entre otros, a las llamadas lógicas naturales (lógicas de la consecuencia, que constan de reglas solamente), de Gentzen y Jaskowski, así como a la lógica combinatoria de H. Curry (1930).

CARACTERES ESENCIALES DE LA LÓGICA MATEMÁTICA.—Muchos filósofos de tendencias distintas han propagado numerosos malentendidos sobre la lógica matemática. Se ha confundido esta ciencia con toda la lógica (incluída la metodología y la filosofía de la lógica); se le ha identificado con una tendencia filosófica, la del neopositivismo (si bien ni la lógica matemática ni sus más significativos representantes tienen nada que ver con el neopositivismo); se ha dicho que es un intento de reducirlo todo a cantidades, mientras que de hecho la realidad es casi todo lo contrario (al menos Whitehead y Russel intentaron eliminar la cantidad); y actualmente se le sigue confundiendo con *uno* de los mu-

chos sistemas lógico-matemáticos. Todo estos malentendidos provienen de que se conoce solamente su contenido de una manera superficial, cuando no se le desconoce por completo.

La lógica matemática en su forma actual es otra cosa. La mejor manera de caracterizarla es a base de distinguirla de las otras formas de lógica formal —ya que es una clase de ella—. Se distingue de las otras, en primer lugar, por estar axiomatizada; en segundo lugar, formalizada, y tercero, por ser relativa, en el sentido de que contiene sistemas muy distintos. Otra característica secundaria (que a veces se toma erróneamente como fundamental) consiste en que, generalmente, es expuesta en un lenguaje simbólico y artificial; otra característica, también accidental, pero muy importante, consiste en que su contenido es incomparablemente más rico que el de las otras formas de la lógica formal. Así, contiene, entre otras cosas, toda la silogística aristotélica, en una forma muy precisa; toda la lógica modal, toda la doctrina estoica de la consecuencia, y aparte, otras mil y mil leyes más.

Dado que hasta aquí hemos tratado ya del formalismo y del método axiomático, no necesitamos insistir más sobre ello; anotamos

solamente que la axiomatización y formalización de la lógica matemática actual puede figurar como algo ejemplar, y tiene una significación metodológica considerable. El que quiera aprender el método axiomático debe estudiar los tratados de lógica matemática.

Sin embargo, hay que decir algo sobre la relatividad de los sistemas lógico-matemáticos, y hay que exponer brevemente algunos métodos desarrollados en esta ciencia, de cierta significación para todo pensar deductivo.

PARTICIPACIÓN DE LA LÓGICA MATEMÁTICA EN EL SISTEMA EXTRALÓGICO.—Si se quiere construir un sistema axiomático formalizado en cualquier campo del saber, por ejemplo, en física, astronomía, biología o teología, no es posible hacerlo sin recurrir a la lógica matemática. Puede emplearse de dos maneras 1) se puede construir el sistema de modo que todos los axiomas pertenezcan al dominio de que se trata, sin que se incorpore ley lógica alguna. Pero, para poder concluir hay que servirse de ciertas reglas que, como enseña la práctica, son bastante numerosas en estos casos. ¿De dónde obtendrá el científico estas reglas? De la lógica, evidentemente, que ofrece de hecho, o reglas ya determinadas (de

los llamados sistemas de consecuencia lógica), o al menos leyes que pueden convertirse directamente en reglas. 2) Pero se puede también —y este caso es corriente— suponer, aparte de los axiomas especiales de la disciplina, un número de leyes sacadas de la lógica. En este caso se requieren muy pocas reglas de conclusión (a veces bastan dos o tres), aunque tendrán que ser más numerosos los axiomas lógicos.

De este estado de cosas surge un importante problema sobre la situación actual de la lógica matemática: ¿cuál entre los numerosos sistemas de esta lógica debe servir como fundamento de la axiomatización, en el primer sentido o en el segundo? Este problema es totalmente nuevo. La antigua metodología no lo conoció, ni pudo conocerlo, porque la lógica anterior a 1921 no tenía más que un sistema. Es en 1921 cuando J. Lukasiewicz y E. Post (simultánea pero independientemente el uno del otro) establecieron los llamados sistemas polivalentes de la lógica, que se distinguen notablemente de la «lógica clásica». Los sistemas de Lukasiewicz fueron axiomatizados rigurosamente, demostrándose que estaban libres de contradicción y que eran completos. Más tarde apareció la lógica in-

tuicionista de Brouwer, que fué axiomatizada en 1930 por Heyting. Hoy día tenemos docenas de sistemas diferentes, que se distinguen gradualmente entre sí. Así, por ejemplo, el principio del *tertium non datur* carece de valor, lo mismo en la lógica trivalente de Lukasiewicz que en el intuicionismo de Heyting, mientras que es una ley de la lógica matemática «clásica» (*Principia mathematica*).

RELATIVISMO DEL FUNDAMENTO LÓGICO.— Se podrá pensar que todo esto es simplemente una especulación de los lógicos, sin importancia alguna para la ciencia viva. Pero no es así. Hans Reichenbach demostró en 1944 que la mecánica cuántica no puede axiomatizarse sin contradicción basándose en la lógica «clásica» (por ejemplo, de los *Principia mathematica*), pero que es posible dentro de la lógica trivalente de Lukasiewicz, sin dificultad ni contradición alguna. El relativismo de los sistemas lógico-matemáticos se ha convertido en problema metodológico. Para toda demostración se precisa un sistema lógico; pero hay múltiples sistemas. ¿Cuál escoger?

La respuesta es la siguiente: aquel sistema que permita axiomatizar con mayor

facilidad y sin contradicción la disciplina en cuestión. Por una parte, tenemos el principio regulador de la totalidad; por otra, el de la no contradicción. En ella juegan también un papel importante los motivos de orden estético; cuanto más sencillas y «elegantes» resulten las demostraciones en el sistema y cuantos menos axiomas se requieran, tanto mejor. Esta es la situación actual tal como la reconocen los más serios metodólogos de las ciencias deductivas.

Todo esto sobre el contenido metodológico de los nuevos hallazgos. Sólo una observación filosófica: son demasiados los pensadores que de este estado de cosas han sacado conclusiones precipitadas en el sentido de un relativismo total, incluso de un escepticismo. De hecho no parece que haya razón alguna para tales conclusiones pesimistas. Examinando la situación más de cerca, se observa lo siguiente:

1. Los llamados sistemas «heterodoxos» de la lógica son empleados solamente en aquellos campos del saber, en que probablemente los signos no tienen sentido eidético alguno. Donde la ciencia opera con signos dotados de sentido eidético, lo hace siempre sirviéndose de la lógica clásica.

2. Las reglas metalingüísticas usadas en la formalización de los sistemas correspondientes son «clásicas» por completo. Así, por ejemplo, la lógica trivalente de Lukasiewicz, aunque no admita el *tertium non datur*, supone en el plano metalingüístico que a todo enunciado le corresponde un determinado valor o no y que no se da una tercera posibilidad. Hay ciertamente sistemas en los que no vale el principio de contradicción, pero estos mismos sistemas deben estar construídos libres de contradicción, y todo lógico se esfuerza en demostrar la no contradicción.

3. En la mayoría de los casos en que se dan sistemas lógicos aparentemente contradictorios, o no hay interpretación para uno de ellos, o los signos empleados no tienen el mismo sentido en un caso y en otro. Así, por ejemplo, el signo de negación en la lógica intuicionista tiene sentido distinto al que tiene en el sistema de los *Principia mathematica*.

4. Por otra parte, en estos sistemas se trata a menudo de determinadas zonas del campo total de las leyes lógicas. Puede suceder que baste una zona y, por lo tanto, se emplee una lógica parcial.

Así puede enjuiciar la situación metodológica un filósofo no escéptico. Añadimos este

juicio porque la mayoría de los científicos no son precisamente escépticos. Su creencia intuitiva en la validez absoluta de las leyes lógicas no está amenazada de manera alguna por la evolución reciente. No la lógica misma, sino los metodólogos que filosofan proclaman el escepticismo

IMPLICACIÓN Y DEDUCTIBILIDAD.—Entre los numerosos conceptos que estudia la lógica matemática, juega un papel importante el de la *consecuencia*, fundamental para la metodología del pensamiento indirecto, ya que es su supuesto. En la lógica matemática actual se distinguen al menos *dos* conceptos de consecuencia: implicación y deductibilidad. La implicación es un concepto absoluto, puesto que puede existir sin relación a un sistema axiomático; la deductibilidad, por el contrario, debe siempre ser pensada en relación con un sistema axiomático.

La implicación se da entre dos enunciados la premisa mayor *A* y la conclusión *B*, cuando, si *A* es falso, *B* es verdadero. De esta definición se sigue que la implicación sólo puede *no darse* en un caso, es a saber si la premisa mayor (A) es verdadera y la conclusión (B) es falsa; en todos los demás casos, sean lo que sean *A* y *B*, tenemos implicación.

Un enunciado falso implica un enunciado cualquiera, y un enunciado verdadero es implicado por otro cualquiera. Como ejemplos pueden aducirse, si damos este sentido al modo conjuntivo «si entonces» : «si 2 + 2 = 5, todo perro es un pez» ; «si 2 + 2 = 5, un perro tiene cuatro patas» ; «si 2 + 2 = 4, 1 = 1».

Se dirá que esta es una interpretación realmente curiosa del comúnmente empleado modo conjuntivo «si-entonces», y lo que es peor, que conduce a dificultades metodológicas. Ya los megaricienses (Diodoro Crono) y después los escolásticos intentaron superarlas, definiendo la implicación por medio del functor (modal) de la posibilidad : «Si A, entonces B», que significaba tanto como «no es posible que A y no B». Esta misma definición fué dada nuevamente en 1918 por C. I. Lewis. Sin embargo, las dificultades no se eliminan por eso ; pues en caso de emplearse esta definición diodórica y de Lewis no se sigue que la implicación se dé entre cualquier enunciado falso y otro verdadero, sino otra cosa análoga : que se da entre un enunciado imposible y otro cualquiera.

La lógica matemática ofrece otro concepto semejante, el de la deductibilidad. Se dice

que B es deductible de A en el sistema S, si S contiene axiomas y reglas que permitan tener a B también en S, en caso de que A esté en S. La diferencia entre implicación y deductibilidad quedará más clara con el siguiente ejemplo. El silogismo clásico :

1) Todos los hombres son mortales.

2) George Boole fué un hombre.

3) George Boole fué mortal.

Puesto que 2) y 3) son verdaderos, la conclusión 3) implica la premisa menor 2). Pero de 2) solamente no se puede deducir 3) basándose en una lógica corriente. 3) únicamente puede deducirse de las anteriores 1) y 2). 3) está, por tanto, implicado por 2), pero no es deducible de él. Es evidente que de un enunciado falso, por su misma falsedad, no se puede deducir nada ; por otra parte, un enunciado verdadero por el solo hecho de serlo no es deducible de otro cualquier enunciado. El concepto de deductilibidad está, en cierto sentido, más próximo al concepto corriente de consecuencia ; tiene, sin embargo, algunas propiedades comunes con la implicación y parece implicar también una causalidad en sentido ontológico. Un procedimiento

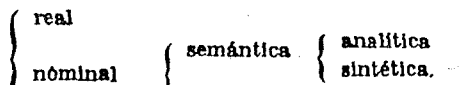
riguroso exige, por tanto, que se mantengan bien separadas la implicación y la deductibilidad.

15. *Definición y formación del concepto.*

DIVISIÓN FUNDAMENTAL DE LAS DEFINICIONES.—Por la palabra «definición» se entiende, aproximadamente, toda respuesta a la pregunta «¿qué es x?», siendo x en este caso una expresión constante cualquiera. Es natural que estas respuestas puedan ser de naturaleza distinta, de manera que la palabra «definición» es ambigua. La primera diferenciación de las definiciones establecida por Aristóteles, todavía en vigor en nuestro tiempo, es la de definición *real* y *nominal*; la definición real dice lo que es la *cosa*, la nominal se refiere a un *signo*, pero no a lo que es la cosa. En el siglo XIX distintos filósofos (entre ellos Wundt) intentaron reducir todas las definiciones a la nominal; pero la metodología actual vuelve a distinguirlas.

En las definiciones nominales caben otras diferenciaciones: pueden ser ya *sintácticas* ya *semánticas*. En el primer caso, se trata de una simple regla que permite sustituir un signo por otro (de ordinario más breve). La

definición semántica, en cambio, determina la significación del signo. Se subdivide nuevamente en dos especies : *analítica* o lexicales y *sintéticas* o creadoras. Por medio de una definición analítica se le ordena expresamente a un signo una significación que de algún modo le corresponde ; se trata, pues, de un concepto pragmático que supone una significación previamente dada del signo en una agrupación humana. En cambio, la definición sintética atribuye al signo una significación nueva, totalmente convencional. La división total puede representarse, siguiendo a R. Robinson, de la siguiente manera :



Téngase en cuenta que todo lo que tiene validez para una definición sintáctica, *a fortiori* vale para las otras clases de definiciones, pero no a la inversa. Por otra parte, obsérvese que una definición sintáctica se convierte en semántica cuando el sistema en cuestión es interpretado. Por eso tratamos primeramente con cierta detención de la definición sintáctica.

CLASES DE DEFINICIONES SINTÁCTICAS.—Se pueden distinguir, por lo menos cuatro clases de definiciones sintácticas distintas entre sí y de las otras clases : directas, implícitas, recursivas y axiomáticas.

1. *Definiciones directas.*—Son las reglas según las cuales una expresión puede ser sustituída inmediatamente por otra y ves en los más de los casos una sustitución de una expresión más larga (molecular) por otra más breve (atómica). Mediante tal definición se introduce una nueva expresión en el sistema. En este caso, según la terminología técnica, se escriben dos proposiciones : la nueva definición (el definiendum) y la antigua (el definiens) unidas por medio del signo de igualdad, con un *Df* debajo o al final de la expresión. Así en la lógica proposicional de J. Lukasiewicz se introduce el signo de implicación *C* mediante la siguiente definición :

$$C = AN \quad Df.$$

2. *Definiciones implícitas.*—No son reglas, sino leyes, es decir, enunciados objetivos construídos de la manera siguiente : a la izquierda se coloca un enunciado que contenga varias expresiones del sistema y el *definiendum* ; siguen la palabra «exactamen-

te cuando» o «si» y otro enunciado que conste exclusivamente de expresiones que estén en el sistema. Otro ejemplo de ella : «Un hombre es heroico exactamente cuando realiza acciones que son : 1) moralmente buenas ; 2) muy difíciles ; 3) sumamente peligrosas.» Deben ser conocidas todas las partes del enunciado, excepto la palabra «heroico».

3. *Definiciones recursivas.*—Tales definiciones constan de una serie de enunciados construídos de tal manera que cada uno aluda a todos los precedentes, lográndose la definición al tener el todo. Veamos, como ejemplo, la definición de la expresión «enunciado» en la lógica proposicional de J. Lukasiewicz :

1. Toda letra de la forma *p*, *q* o *r*, es un enunciado ; 2. Una expresión que conste de una letra de forma *N* y de un enunciado, es un enunciado ; 3. Una expresión que conste de letras de forma *C*, *D*, *E*, *K* y de dos enunciados, es un enunciado.

Es evidente que la expresión

CCpqCNqNp

en el sistema de Lukasiewicz es un enunciado.

Según 1), *p* y *q* son enunciados ; según 2), lo son Nq y Np ; y de 3), se deduce que

CNqNp es también un enunciado, ya que consta de C y de dos enunciados, Np y Nq ; por la misma razón, Cpq es un enunciado. Por lo tanto, el conjunto total resulta de una C (la primera) y de dos enunciados (a saber, Cpq y CNpNq) ; lo que es un enunciado, según 3).

4. *Definiciones por medio de un sistema axiomático.*—Se habla también en tales casos de definiciones, en las que el sentido (sintáctico) de una expresión está determinado en parte por una serie de enunciados. Tal ocurre cuando se establece cierto número de enunciados, en los que la expresión que se va a definir está en conexión con otras expresiones. Estos enunciados, al revés que los de la definición indirecta, no precisan ser equivalencias ; pueden ser proposiciones condicionales o disyuntivas.

DEFINICIÓN POR MEDIO DE UN SISTEMA AXIOMÁTICO.—La última de las cuatro clases de definiciones sintácticas tiene gran importancia y merece ser considerada con detención. Se trata de determinar el sentido (sintáctico) de un signo por el simple hecho de que pertenezca a un sistema. Este método (expuesto por vez primera por C. Burali-Forti) tiene un cierto parecido con el método

de idiomas Berlitz. Tomemos una palabra desconocida, por ejemplo, «Tar». Poco a poco irá apareciendo su debida significación al tener los siguientes axiomas: 1) «Tar» tiene dos pies; 2) «Tar» habla inglés; 3) «Tar» fuma en pipa. Si sólo tuviéramos el primer axioma, «Tar» podría ser un mueble, por ejemplo; al conocer el primero y el segundo, sabemos que debe tratarse de un ser viviente; aún podría tratarse de un papagayo, pero con los tres axiomas juntos sabemos que «Tar» únicamente puede significar un hombre. El ejemplo se refiere al sentido (semántico), pero, por medio de un sistema de axiomas, puede determinarse también el sentido sintáctico. El hecho de que se pueda definir un signo por medio de un sistema de axiomas tiene su correlato en la siguiente regla: *el sentido de un signo incorporado a un sistema axiomático no puede ser modificado arbitrariamente*. Y, viceversa, si se cambia el sistema axiomático, se modifica también el sentido de todos los signos que hay en él. Hasta se puede afirmar que *la mayoría de los signos no tienen sentido fuera de un sistema axiomático*.

Estas reglas tienen decisiva importancia en las llamadas ciencias formales (matemá-

tica y lógica). Se ha demostrado que el signo de la negación, el *no*, puede tener distintas significaciones, según el sistema en que esté, Pero también en otras ciencias son estas reglas importantes, ya que no hay ciencia sin lenguaje y todo lenguaje es un sistema axiomático (aunque no esté construído con precisión).

DEFINICIONES SEMÁNTICAS.—La definición semántica es una cosa totalmente distinta de la sintáctica; ésta es una regla de abreviación: por medio de la semántica se da sentido a un signo.

Esto puede hacerse, en principio, de dos maneras: 1) mostrando al oyente el objeto significado (por ejemplo, si se quiere explicar el sentido de la palabra «vaca», mostrando con el dedo este animal y pronunciando simultáneamente tal palabra). Esta acción puede llamarse «definición apodíctica», del griego ἀποδείκνυμι = mostrar. 2) Es fácil comprender que este método tiene aplicación sólo en casos excepcionales; la definición apodíctica de adjetivos y verbos presenta ya serias dificultades, mucha más la de conceptos abstractos, por ejemplo, definir así las constantes lógicas «y», «si», «entonces»,

etcétera. En los más de los casos debemos servirnos de otros signos, cuyo sentido nos es conocido ya. Esta última definición, que debería llamarse *«semántica», en sentido riguroso*, consiste en establecer una regla de ordenación entre dos signos, de los cuales el primero (*el definiendum*) es desconocido y comprensible el segundo (el *definiens*).

¿Cómo puede hacerse tal definición? Es claro que como la sintáctica. Aquí, lo mismo que allí, se distinguirán definiciones directas, implícitas, recursivas y axiomáticas. Desde el punto de vista de la técnica, no hay diferencia alguna entre las clases de ambas especies de definición. Tan sólo en relación a la definición semántica puede presentarse una situación más complicada: al establecer las reglas de la transformación de un lenguaje (desconocido) a otro (conocido), ya que en este caso hay que servirse de un tercer lenguaje, o meta-lenguaje. Además, se supone aquí una interpretación del sistema, cosa que no ocurría en las definiciones puramente sintácticas. Las definiciones semánticas se dividen en analíticas y sintéticas. Cuando se quiere determinar explícitamente un sentido ya dado del signo, se escoge una definición analítica; en cambio, para dar un sentido

nuevo a un signo, hacemos una definición sintética.

Las dos clases de definiciones pueden tomar una de las cuatro formas descritas más arriba. Es verdad que a primera vista no parece que la forma axiomática corresponda a la definición analítica ; sin embargo, mediante un sistema de axiomas se puede dar nuevo sentido a un signo. Esto no cambia la situación, pues el sentido correspondiente puede estar previamente dado.

Las ciencias actuales emplean a menudo definiciones sintéticas, porque necesitan construcciones conceptuales y porque el sentido ordinario de las palabras es muchas veces demasiado impreciso para poder ser definido exactamente. Inténtese, por ejemplo, definir una palabra aparentemente tan sencilla como «verduras».

Ejemplo clásico de tales dificultades es el concepto de consecuencias lógica : el sentido de la fórmula «si..., luego...» Nadie ha conseguido definirlo sintéticamente, e incluso los antiguos estoicos, para llegar a una definició puramente sintética, tuvieron que atribuir a la expresión un nuevo sentido. Tal procedimiento es peligroso, pues el sentido corriente de las palabras, impreciso muchas

veces, encubre malentendidos errores. Es mejor la construcción de signos artificiales (palabras técnicas, como las de la química y de la anatomía) o de símbolos más breves (como se hace en las matemáticas).

DEFINICIÓN REAL.—Los matemáticos y lógicos dan especial importancia a las definiciones nominales (sintácticas o semánticas), mientras que los especialistas de las ciencias de la naturaleza y del espíritu se ocupan de ellas sólo marginalmente. Su intento no es explicar la significación de las palabras, sino entender las cosas mismas, lo cual se logra estableciendo enunciados sobre ellas. Pero no todos los enunciados verdaderos tienen la misma significación para la ciencia; donde quiera va prevaleciendo el intento de llegar a los enunciados «fundamentales» desde los «superficiales». Así se logran «definiciones reales».

Se distinguen entre sí por muchas razones. R. Robinson quiso ofrecer hasta 12 significaciones distintas de la expresión «definición real», algunas de las cuales pertenecen abiertamente a las sintácticas y semánticas. Sin embargo, cabe distinguir los siguientes conceptos:

1. Determinación de la esencia. Esta clase de definición es intentada por los filósofos de orientación metafísica y fenomenológica.

2. Determinación de la causa. Así, en las llamadas definiciones genéticas, por las que se describe el origen de un objeto.

3. Análisis de un contenido en sus aspectos y partes distintas.

4. Determinación de las leyes válidas para un dominio del saber.

Esta clase de definición es equivalente al producto lógico de las leyes científicas de tal dominio.

Las tres últimas clases de definición real se presentan en la mayoría de las ciencias reales ; la primera es empleada explícitamente sólo por los filósofos de las corrientes metafísica y fenomenológica ; en las ciencias naturales no se acostumbra a hablar de esencia. Mas, al estudiar de cerca el método peculiar de las ciencias naturales, se ve que a veces existe una pretensión, no realizable, claro está, de llegar a una definición esencial. La investigación escudriña cada vez *más profundamente* la totalidad del objeto. Así, la actual respuesta a la pregunta *qué es la luz* es distinta de la de Newton, que a su vez lo es de la de Galileo.

En el capítulo sobre los métodos reductivos expondremos cómo se realiza metódicamente esta infructuosa persecución *venatoria* que intenta una definición esencial en las ciencias naturales, pues tales definiciones son enunciados que sólo pueden establecerse por vía reductiva.

16. Ejemplo de aplicación del método axiomático.

Con un ejemplo de cálculo proposicional explicaremos un sistema axiomático. Empleamos el método más riguroso de todos los conocidos. Tan sólo los fundamentos (definiciones, axiomas, reglas etc.) y algunas demostraciones iniciales se ofrecen aquí.

AXIOMATIZACIÓN DE LA LÓGICA PROPOSICIONAL DE HILBERT-ACKERMANN. — 8.1. *Términos fundamentales, reglas de definición y de formación.*

8.11. *Término fundamental: D*-functor diádico; *p, q, r, s,* variables proposicionales.

8.12. *Regla de la definición:* Se puede introducir un nuevo término en el sistema, cuando se forma un grupo de términos llamado «*definición*», que consta de las siguientes partes: 1) una expresión, que contiene el

nuevo término, mientras todas las demás son ya términos del sistema ; 2) el signo de igualdad «=» ; 3) una expresión que conste exclusivamente de términos fundamentales o de términos ya definidos.

8.13. *Regla de formación:* 1) una variable es una proposición ; 2) un grupo de términos que conste de *N* y de un enunciado obtenido de *N*, es un enunciado ; 3) un grupo que conste de *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *J* o *K*, es enunciado.

8.2. *Definición*

8.21. $Np = Dpp$
8.22. $Apq = DNpNq$
8.23. $Cpq = ANpq$
8.24. $Kpq = NANpNq$
8.25. $Epq = KCpqCqp$
8.26. $Bpq = Cpq$
8.27. $Jpq = NEpq$

8.3. *Reglas de deducción*

8.31. *Reglas de sustitución:* Una variable puede ser sustituída por un enunciado ; en este caso deben ser sustituídas todas las variables isoformas de la expresión correspondiente por el mismo enunciado.

8.32. *Regla de separación:* Cuando un

enunciado que consta de *C* y de dos enunciados es una ley del sistema y cuando un enunciado isomorfo al primero de ellos es también una ley del sistema, todo enunciado isomorfo al segundo de ellos, es a su vez una ley del sistema.

8.4. *Axiomas*

8.41. CAppp
8.42. CpApq
8.43. CApqAqp
8.44. CCpqCArpArq

8.5. *Deducción*

8.44 r/Nr × 8.23 p/r, q/p × 8.23 p/r = 8.51

8.51. CCpqCCrpCrq

Explicación : El esquema demostrativo del teorema 8.51 se lee así : «Se toma el axioma 8.44 ; se sustituye la *r* por *Nr* ; se aplica después la definición 8.32, en la que hay que sustituir primero *p* por *r* y *q* por *p* ; aplíquese nuevamente la definición 8.23, según la cual hay que sustituir la *p* por *r* ; así se obtiene el teorema que se demuestra, el 8.51.»

8.51 p/App, q/p, r/p = C 8.41 —C 8.42 q/p —8.52

8.52. Cpp

Explicación : después de haberse llevado a cabo en el teorema 8.51 las tres sustituciones prescritas, obtenemos la expresión siguiente :

CCApppCCpAppCpp ;

la cual está compuesta de 1) C ; 2) CAppp, es decir, de una expresión que es isomorfa a 8.41 ; 3) C ; 4) CpApp, que es isomorfa a 8.42, después de que se sustituya la *q* por *p* ; 5) el teorema Cpp, que designamos con 8.52 ; con una doble aplicación de la regla de separación obtenemos la expresión que hemos descrito.

8.52 × 8.23 q/p = 8.53

8.53. ANpp.

8.43 p/Np, q/p = C 8.53 —8.54

8.54. ApNp.

8.54 p/Np × 8.23 q/NNp = 8.55

8.55. CpNNp.

8.44 p/Np, q/NNNp, r/p = C 8.55 p/Np, —C 8.54 —8.56

8.56. ApNNNp.

8.43 q/NNNp × 8.23 p/NNp, q/p = C 8.58 —8.57

8.57. CNNpp.

8.44 q/NNp, r/Nq = C 8.55 —8.58

8.58. CANqpANqNNp.

8.51 p/ANqNNp, q/ANNpNq, r/ANqp = C 8.43 p/Nq, q/NNp —C 8.58 —8.59

8.59. CANqpANNpNq.

8.59 p/q q/p × 8.23 × 8.23 p/Nq, q/Np = 8.60

8.60. CCpqCNqNp.

8.41 p/Np × 8.23 q/Np = 8,61

8.61. CCpNpNp.

8.51 p/Apq, q/Aqp, r/p = C 8.43 —C 8.42 —8.62

8.62. CpAqp.

8.62 q/Nq × 8.23 p/q, q/p = 8.63

8.63. CpCqp.

8.63 q/Np = 8.64

8.64. CpCNpp

8.44 p/r, q/Apr, r/q = C 8.62 p/r, q/p —8.65

8.65. CAqrAqApr.

8.44 p/Aqr, q/AqApr, r/p = C 8.65 — 8.66

8.66. CApAqrApAqApr.

8.51 p/ApAqApr, q/AAqAprp, r/ApAqr =
= C 8.43 q/AqApr —C 8.66—8.67

8.67. CApAqrAAqAprp.

8.51 p/Apr, q/AqApr, r/p =
= C 8.62 p/Apr —C 8.42 q/r — 8.68

8.68. ApAqApr.

8.44 q/AqApr, r/AqApr = C. 8.68 — 8.69

8.69. CAAqAprpAAqAprAqApr.

8.51 p/AAqAprAqApr, q/AqApr, r/AAqAprp =
= C 8.41 p/AqApr —C 8.69—8.70

8.70. CAAqAprpAqApr.

8.51 p/AAqAprp, q/AqApr, r/ApAqr =
= C 8.70 — C 8.67 — 8.71

8.71. CApAqrAqApr.

8.44 p/Aqr, q/Arq, r/p = C 8.43 p/q. q/r — 8.72

8.72. CApAqrApArq.

8.51 p/ApArq. r/ApAqr = C 8.71 q/r, r/q — C 8.72 — 8.73

8.73. CApAqrArApq.

8.51 p/ArApq, q/AApqr, r/ApAqr =
= C 8.43 p/r, q/Apq —C 8.73—8.74

8.74. CApAqrAApqr.

8.51 p/AqApr, q/AqArp, r/ApAqr =
= C 8.72 p/q, q/p —C 8.71 — 8.75

8.75. CApAqrAqArp.

8.51 p/ArApq, q/ArAqp, r/ApAqr =
= C 8.72 p/r, q/p, r/q —C 8.73 —8.76

8.76. CApAqrArAqp.

V. LOS METODOS REDUCTIVOS

17. Generalidades

OBSERVACIONES HISTÓRICAS.—Aristóteles fué quien echó el fundamento de la teoría de los métodos reductivos como de las otras partes de la lógica. Es verdad que se interesó más por la deducción que por la inducción, pero se sirvió de ésta en la praxis científica e incluso se ocupó teóricamente de ella de un modo especial. Los métodos reductivos, en su forma moderna, fueron introducidos por Francis Bacon, cuyas «tabulae» representan los primeros intentos de dar sus reglas. En tiempo de Bacon y hasta la mitad del siglo XIX, se confundía la lógica formal con la metodología, hasta tal punto que casi todos los metodólogos creían que era necesaria «otra

lógica mejor» que la deductiva, la llamada «lógica inductiva». Durante el siglo XIX se hicieron en Inglaterra importantes estudios sobre el tema, especialmente por Herschel y J. S. Mill, cuyas ideas fundamentales siguen teniendo interés. La aparición de la lógica matemática ofreció nuevos puntos de vista y motivó nuevas investigaciones. Entre las últimas publicaciones de este tipo deben mencionarse los trabajos de W. Kneale, R. G. Braithwaith y G. Wright.

Un capítulo especialmente difícil y actualmente muy cultivado de la metodología reductiva es la teoría de la probabilidad y sus aplicaciones. De importancia decisiva en este terreno fué la publicación de la obra de Lord M. Keynes en 1927; otra obra importante sobre la aplicación de la teoría de la probabilidad y sobre la reducción es el libro de R. Carnap (1951). Con todo, el problema de la metodología reductiva está mucho menos claro que el de la deductiva.

CONCEPTO Y DIVISIÓN DE LA REDUCCIÓN.— Al hablar de J. Lukasiewicz indicábamos ya la diferencia fundamental entre deducción y reducción. En la deducción se concluye su premisa menor de un enunciado condicional y de su premisa mayor.

Si *A*, entonces *B*,
Es así que *A*.
Luego *B*.

En la reducción, por el contrario, se concluye al revés : de un enunciado condicional y de su premisa menor, su mayor :

Si *A*, entonces *B*,
Es así que *B*,
Luego *A*.

Orillamos, de momento, la justificación de tal procedimiento —que, evidentemente, no concluye—, vamos a ocuparnos brevemente de la división de la reducción. Existen dos posibilidades de tal división :

a) En primer lugar, cabe dividir la reducción en progresiva y regresiva, como hicimos con la deducción. En ambas se conoce la premisa menor, pero no la mayor : en la reducción progresiva se comienza por la premisa mayor desconocida según su valor de verdad y se procede hacia la premisa menor conocida o comprobable. La reducción progresiva se llama también «verificación». Por el contrario, la reducción regresiva comienza en la premisa menor, conocida y procede hacia

la mayor desconocida. La reducción regresiva se llama también «explicación». La expresión tan usada de «hipotético-deductivo» alude precisamente a estas dos direcciones del procedimiento reductivo: es «hipotético», porque con él se construyen hipótesis explicatorias (por medio de la reducción regresiva) y «deductivo», porque de las hipótesis se deducen las premisas menores verificables (reducción progresiva). En todo caso, la expresión «deductivo» tiene aquí distinto sentido del que nosotros la damos.

b) Otra división de la reducción se obtiene considerando la clase de premisa mayor: si se trata de una generalización de la premisa menor se llama «inducción»; de lo contrario, se llama «reducción no inductiva».

REDUCCIÓN REGRESIVA Y CONCEPTO DE EXPLICACIÓN.—Nos ocuparemos primeramente de la reducción regresiva, porque constituye el primer paso de todo proceso reductivo. Como dijimos, se llama también «explicación». Es menester determinar bien las diferentes significaciones de este vocablo tan ambiguo.

En primer término puede tratarse de explicar el sentido de un *signo*.

Esto se logra por medio de la definición, de

cuyos modos hablamos ya al exponer el método axiomático. En este caso no se da una reducción propiamente dicha.

La explicación puede referirse también a un enunciado conocido ya en su sentido —es decir, a una proposición objetiva—. Esta es la que nos interesa aquí. Consiste siempre en deducir de otro el enunciado en cuestión. En general, «explicar» en este sentido no significa otra cosa que construir un sistema axiomático, en el que se deduzca el enunciado que se quiere explicar. No obstante, también aquí caben dos posibilidades :

a) Los enunciados explicatorios son conocidos como correctos.

b) No son conocidos en su valor de verdad.

En el primer caso, la labor del pensamiento se limita simplemente a la búsqueda de enunciados que sirvan para la explicación ; en el segundo caso, estos enunciados se construyen gracias a ella. La primera clase de explicación puede darse a menudo en la historiografía ; por ejemplo, se tiene un enunciado sobre un viaje de un personaje cualquiera y se quiere saber por qué emprendió tal viaje ; para ello se toma otro camino, conocido ya por los historiadores como verdadero y se muestra que el enunciado sobre el viaje que se intenta

explicar, es deducible de él. Trátase aquí más de una deducción regresiva que de una reducción. En cambio, la segunda clase de explicación es auténticamente reductiva.

Hasta aquí hemos hablado solamente de la deductibilidad, condición mínima de toda reducción explicatoria. No toda reducción se basa, sin embargo, en una relación puramente lógica entre el enunciado explicatorio y el explicativo. También se habla de una explicación «causal» y «teleológica», cuando entre ambos enunciados existen otras relaciones. Más adelante nos ocuparemos de estos conceptos.

VERIFICACIÓN.—Después de formular un enunciado explicatorio reductivamente, se procede, de ordinario, a la llamada verificación, es decir, se intenta comprobarlo o rechazarlo, mediante la reducción progresiva. Esto acontece de la siguiente manera : del enunciado reductivo ya formulado se deducen nuevos enunciados a base de un sistema axiomático (que generalmente, no es puramente lógico, sino que contiene otros varios enunciados establecidos reductivamente), verificables directamente en su correspondiente dominio, cuyo valor de verdad es constatable.

Después se llevan a cabo las operaciones (experimentos, etc.) que son necesarias para determinar este valor de verdad de los enunciados deducidos. Si resulta que son verdaderos, se ha conseguido con ello una confirmación del enunciado del que han sido deducidos. Si son falsos, tenemos una falsificación : en cuyo caso el enunciado es rechazable por falso.

En esto hay una curiosa disimetría : la falsificación es válida lógicamente ; la confirmación, en cambio, nunca lo es en definitiva. Pues ya hemos dicho que la conclusión de la premisa mayor por medio de la menor no es válida lógicamente ; en cambio, la conclusión de la negación de la premisa mayor por medio de la negación de la menor se funda en una ley lógica de validez universal. Por eso se ha dicho que las ciencias reductivas no adelantan con pasos positivos, sino negativos, ya que las explicaciones falsas son eliminadas una después de otra gracias a la falsificación.

Con todo, esta disimetría no es tan aguda como parece a primera vista. Pues en ninguna reducción se deduce a partir de un *único* enunciado verificable, pongamos A, sino de la suma de éste y otros (teorías, etc.), digamos T. El esquema no es éste:

explicar, es deducible de él. Trátase aquí más de una deducción regresiva que de una reducción. En cambio, la segunda clase de explicación es auténticamente reductiva.

Hasta aquí hemos hablado solamente de la deductibilidad, condición mínima de toda reducción explicatoria. No toda reducción se basa, sin embargo, en una relación puramente lógica entre el enunciado explicatorio y el explicativo. También se habla de una explicación «causal» y «teleológica», cuando entre ambos enunciados existen otras relaciones. Más adelante nos ocuparemos de estos conceptos.

VERIFICACIÓN.—Después de formular un enunciado explicatorio reductivamente, se procede, de ordinario, a la llamada verificación, es decir, se intenta comprobarlo o rechazarlo, mediante la reducción progresiva. Esto acontece de la siguiente manera : del enunciado reductivo ya formulado se deducen nuevos enunciados a base de un sistema axiomático (que generalmente, no es puramente lógico, sino que contiene otros varios enunciados establecidos reductivamente), verificables directamente en su correspondiente dominio, cuyo valor de verdad es constatable.

Después se llevan a cabo las operaciones (experimentos, etc.) que son necesarias para determinar este valor de verdad de los enunciados deducidos. Si resulta que son verdaderos, se ha conseguido con ello una confirmación del enunciado del que han sido deducidos. Si son falsos, tenemos una falsificación : en cuyo caso el enunciado es rechazable por falso.

En esto hay una curiosa disimetría : la falsificación es válida lógicamente ; la confirmación, en cambio, nunca lo es en definitiva. Pues ya hemos dicho que la conclusión de la premisa mayor por medio de la menor no es válida lógicamente ; en cambio, la conclusión de la negación de la premisa mayor por medio de la negación de la menor se funda en una ley lógica de validez universal. Por eso se ha dicho que las ciencias reductivas no adelantan con pasos positivos, sino negativos, ya que las explicaciones falsas son eliminadas una después de otra gracias a la falsificación.

Con todo, esta disimetría no es tan aguda como parece a primera vista. Pues en ninguna reducción se deduce a partir de un *único* enunciado verificable, pongamos A, sino de la suma de éste y otros (teorías, etc.), digamos T. El esquema no es éste:

Si A, entonces B,
Es así que no B,
Luego no A.

sino que es :

Si A y T, luego B,
Es así que no B,
Luego «o no-A, o no-T».

Teóricamente, se tiene siempre la posibilidad de rechazar A o T. Prácticamente, es tal la importancia de T, que se decide a rechazar A, manteniéndose así otra vez la mencionada disimetría.

LAS CIENCIAS REDUCTIVAS. — El concepto de reducción permite reunir un gran número de ciencias en una sola clase. Entre las que usan tal método principalmente, están las ciencias inductivas. Una importante clase de ellas —si bien no la única— es la de las ciencias empíricas de la naturaleza. Es sabido que la inducción (en sentido propio) tiene algunas aplicaciones, incluso en la matemática ; así, por ejemplo, en la teoría de los números primos.

Otra «clase» de ciencias reductivas está formada por las históricas. Sin el concepto de reducción no sería posible ordenarlas : cierta-

mente que no son deductivas, pero tampoco inductivas, puesto que no establecen hipótesis universales ni teorías. Este enigma queda resuelto si se observa que emplean la reducción no-inductiva. Lo mismo parece ocurrir en otras ciencias ; así, por ejemplo, en algunos sectores de la geología, de la astronomía (selenología), de la geografía, etc.

Dado que entre todas estas «clases» de ciencias la más amplia es la de las ciencias de la naturaleza, ya que las disciplinas pertenecientes a ella poseen una metodología mucho mejor estructurada que las otras, expondremos a continuación casi exclusivamente sus métodos. La mejor introducción en la actualidad es el procedimiento reductivo.

18. Estructura de las ciencias de la naturaleza.

ENUNCIADO PROTOCOLARIO. — Ya hemos dicho que las ciencias de la naturaleza constituyen una subclase de las empíricas, de las que también son parte las históricas. Las ciencias empíricas se caracterizan por el hecho de que en todos sus enunciados sobre fenómenos tenemos enunciados protocolarios ; más aún, éstos constituyen en cierto sentido el fundamento de todo el sistema.

Por «fenómeno» entendemos aquí —a diferencia de los fenomenólogos— un acontecimiento observable sensiblemente. Se discute si tal observación debe hacerse exclusivamente por medio de una percepción exterior sensible (vista, oído, tacto, etc.). En psicología, una de las ciencias empíricas admiten algunos investigadores otros métodos de observación (introspección). Naturalmente, esto es una excepción; en la mayoría de las ciencias de la naturaleza la observación es exclusivamente sensible y externa; así, la caída de un cuerpo, la iluminación de una lámpara, el aumento de la temperatura, se consideran como fenómenos; pero no el curso de la corriente eléctrica a través de un hilo o la enfermedad como tal.

Los enunciados que determinan la presencia de tales fenómenos se llaman *protocolarios*, precisamente porque son registrados en el protocolo del laboratorio o en otros informes de observación. Un enunciado protocolario contiene regularmente los siguientes datos: coordenadas temporales y espaciales, circunstancias y descripción del fenómeno. En la práctica se incluye, además, el nombre del observador. Un sencillo ejemplo de enunciado protocolario es la ficha médica que hace

una enfermera de la temperatura de un paciente. Esta ficha puede tener la forma siguiente: cama núm. 47 (coordenadas espaciales), 3-5-1953, a las 17 horas 15 minutos (coordenadas temporales), en la boca (circunstancias), temperatura: 38,7° (acontecimiento).

Se dan enunciados protocolarios incluso en las ciencias no-empíricas; así por ejemplo, en la cosmología filosófica; en las ciencias de la naturaleza se emplean del modo especial que vamos a estudiar brevemente.

PROGRESO DE LAS CIENCIAS NATURALES.— De una manera simple y esquemática, una ciencia natural tiene el siguiente desarrollo: los *enunciados protocolarios* constituyen el punto de partida. (Esto, dicho a modo de simplificación, porque a veces son los enunciados reductivos los que nos llevan a los protocolarios.) Tales enunciados protocolarios constituyen una clase no-ordenada, con tendencia a aumentar continuamente, ya que la investigación sigue adelante y cada vez se hacen nuevas constataciones. Los enunciados protocolarios son el primer grado en la estructura de una ciencia natural

Son explicados más tarde al formular enunciados (generalmente universales), de los que

son deductibles los primeros según las teorías ya existentes y a base de una ley lógica. Antes de ser verificados se llaman «hipótesis». Una vez verificados son *leyes* científico-naturales.

Así se forma el segundo grado de enunciados en las ciencias naturales : la clase de las hipótesis o leyes, formuladas directamente y por vía reductiva a base de enunciados protocolarios.

Se pasa después a explicar las leyes. Se hace construyendo un tercer grupo de enunciados, de los que puedan deducirse las mencionadas leyes. Cuando estos enunciados son suficientemente universales y explican varias leyes, se llaman «teorías» (la correspondiente terminología metodológica no está determinada todavía). El proceso que lleva a formar teorías es el mismo, lógicamente considerado, que el que conduce hasta las leyes, pero se realiza en un plano superior. Pueden ser explicadas las mismas teorías, aumentándose así los grados de la construcción lógica en la ciencia natural. Para mayor facilidad, consideramos aquí sólo los tres grados mencionados : enunciados protocolarios, leyes y teorías.

Con frecuencia acontece en el desarrollo de

las ciencias naturales que la observación ofrece nuevos enunciados protocolarios y la explicación, por su parte, formula sin cesar nuevas leyes. Casi siempre, una teoría preestablecida «encierra» nuevas leyes, que, por tanto, pueden ser deducidas de ella. Pasado cierto tiempo, suele no bastar para explicar todas las leyes y entonces se trata de mejorarla y ampliarla ; pero puede llegar el momento en que sea ya evidentemente inútil : entonces es tolerada por cierto tiempo, considerándola como válida sólo en un caso límite, para, finalmente, ser sustituída por otra. Vuelve a empezar el proceso de nuevo y, ni en la historia precedente de las ciencias naturales ni en el análisis lógico de su estructura, hay nada que haga suponer el final de este método.

VERIFICACIÓN.—Se hizo ya mención de un importante factor sin que se explicara : la verificación de las hipótesis.

En la construcción de las ciencias naturales se emplean indistintamente la explicación y la verificación. Después de haber formulado las hipótesis que deben explicar los enunciados protocolarios, se deducen de ellas enunciados protocolarios todavía no existentes, es decir, enunciados que, teniendo la for-

ma de protocolarios, tienen valor de verdad técnicamente constatable, si bien no han sido todavía determinados.

Realizando las operaciones necesarias para su constatación, experimentos u otras observaciones, se obtiene su confirmación o falsificación. Si los enunciados deducidos de las hipótesis resultan verdaderos, se considera confirmada la hipótesis y hasta puede convertirse en ley. Si se comprueba que son falsos, la hipótesis será falsificada y debe abandonarse bajo las mismas reservas de antes. En general, vale esta regla: una hipótesis se convierte en ley si 1) se confirma en muchos casos por medio de verificación y 2) si no resultó falsificada en ningún caso. Así, pues, son de suma importancia las hipótesis que regulan la observación y sirven para la formación de enunciados protocolarios. Sin ellas, apenas se sabría en la mayoría de los casos qué es lo que se busca propiamente; ellas dan a la observación una dirección determinada, siendo el fundamento de toda clase de experimentos. No es posible pensar un experimento sin una hipótesis que sirva de guía.

EXPERIENCIA Y PENSAMIENTO.—La situación metodológica será aclarada por algunas

otras observaciones sobre la estructura de las ciencias empíricas.

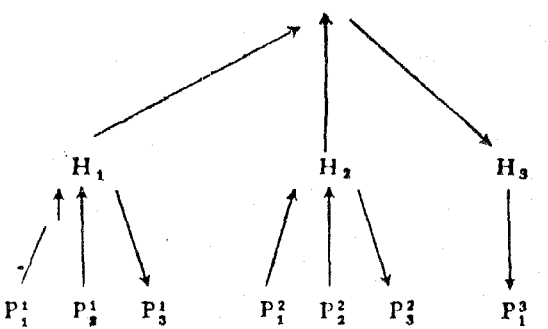
1. Suele decirse con razón, que la experiencia constituye el fundamento del sistema de las ciencias. Dicho con más rigor: los enunciados protocolarios deciden la admisibilidad de otros elementos del sistema. Todo lo que contradiga los enunciados protocolarios debe abandonarse; lo que sea útil para su explicación debe ser admitido. Tal es la regla que determina el carácter «empírico» de las ciencias.

No sería una ciencia «puramente empírica», es decir, que conste, solamente de enunciados protocolarios: no sería una ciencia, sino una subclase de enunciados. En una ciencia empírica tampoco pueden darse únicamente las generalizaciones, prescindiendo de los enunciados protocolarios. Las teorías contienen, como se sabe, expresiones que no se dan en los enunciados protocolarios y que, por lo tanto, no pueden ser generalizaciones de ellos. Toda ciencia consta de dos clases de enunciados: a) los protocolarios, que se fundan directamente en la experiencia; b) las hipótesis, leyes y teorías, que se obtienen por un proceso mental y reductivo y que constituyen los «elementos» de la ciencia.

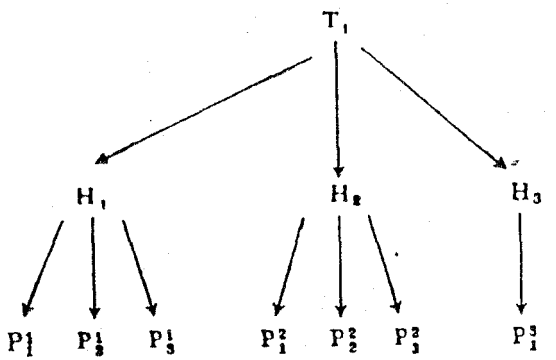
3. La expresión «fundamento» tiene doble sentido en las ciencias reductivas. La ciencia, considerada lógicamente, es un sistema axiomático, en que las teorías más abstractas y más alejadas de la experiencia —los axiomas— constituyen el «fundamento», mientras que los enunciados protocolarios son las últimas consecuencias de estas teorías. Al contrario, *criteriológicamente*, los enunciados protocolarios están al principio; a base de tales enunciados y por vía reductiva, se forman los elementos teóricos y las teorías más abstractas. Gráficamente, puede decirse que una ciencia reductiva es un sistema axiomático que está «en la cabeza».

4. Pero, incluso criteriológicamente, son de interés las leyes y las teorías. Sería una ingenuidad creer que el científico desprecia una ley debidamente verificada, por encontrar uno o dos enunciados protocolarios que la contradigan o que abandona una teoría que puede explicar muchas cosas, por no explicar un par de leyes nuevas. Por tanto, los enunciados protocolarios son los más importantes gnoseológicamente, si bien no son el único fundamento del sistema. También los elementos teóricos juegan un papel importante, aunque secundario.

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA.—Dos esquemas y un ejemplo sencillo aclararán esta descripción de la estructura de las ciencias empíricas. El primero representará el proceso psicológico: las flechas indican la dirección en que se mueve el pensamiento, no la deductibilidad lógica. El movimiento del pensamiento va de P'_1 y P'_2 a H_2 (reducción regresiva, formación de hipótesis); después de H' a P'_3 (verificación); después, a H_3, y así sucesivamente. La teoría T_1 se obtiene regresivamente de H_1 y H_2; después se deduce H de T_1 (con sus correspondientes teorías auxiliares), y de H se deduce P, que es el enunciado protocolario que se verifica.



El segundo esquema representa la estructura lógica de la teoría «acabada» ; las flechas están dirigidas hacia abajo, pues indican las relaciones de deductibilidad lógica. Así se deducen de la teoría T, H_1, H_2 y H_3, de ellas, los correspondientes enunciados protocolarios.



La comparación de los dibujos explica nuestra anterior expresión : la ciencia natural es un sistema axiomático que está «en la cabeza».

TEORÍA COPERNICANA.—Las descripciones y esquemas precedentes se entenderán aún mejor con un sencillo ejemplo clásico, que ha sido esclarecido especialmente por la actual metodología : la representación esquemá-

tica de la teoría corpernicana del sistema solar. Preguntémonos ante todo por el fundamento criteriológico de esta teoría ; tendremos ciertos enunciados protocolarios que afirman haberse encontrado, en determinados lugares del firmamento y en determinados momentos, unos puntos luminosos. Esto es todo. El movimiento «real» de la tierra y el movimiento «aparente» de los astros no pueden ser observados ; tan sólo podemos ver puntos luminosos en este o en otro lugar del «firmamento».

Se establece entonces la hipótesis explicatoria de que los puntos luminosos se mueven a lo largo de una determinada curva en el firmamento. Esta curva puede ser representada por una función matemática. Una vez admitida esta función, no sólo pueden deducirse los enunciados ya constatados acerca de la situación del punto luminoso en cuestión, sino que incluso puede predecirse la situación del mismo punto en otro momento determinado. Observando el correspondiente sector del firmamento durante cierto tiempo, comprobaremos por método deductivo (cálculo) que el punto en cuestión se encuentra, de hecho, allí donde debería encontrarse, según la

deducción. De esta manera queda verificada la hipótesis convirtiéndose en ley.

Poco a poco se origina así una «clase», suficientemente amplia, de tales leyes. Para ellas tenemos, a su vez, una explicación reductiva, precisamente estableciendo la teoría copernicana: suponiendo que los puntos luminosos son estrellas y planetas y que los planetas se mueven en torno al sol a lo largo de una determinada curva. Esta descripción simplifica naturalmente el proceso real de la investigación científica; en realidad se trata de un conjunto más complejo de enunciados matemáticos, derivados en parte de la geometría y de la física y que constituyen también, en parte, la teoría correspondiente.

De este conjunto complejo son deducidas por cálculo todas las leyes antes formuladas y algunas que todavía no lo fueron; y de éstas se deducen nuevos enunciados protocolarios sobre los procesos constatables en el firmamento. Si estos enunciados corresponden a la observación, se da por verificada la teoría. Se la formaliza y aparece como un enorme sistema axiomático en el que la teoría copernicana construye los enunciados con ayuda de las mencionadas teorías matemáticas y físicas, deduciéndose de éstas los enunciados protocolarios.

EJEMPLOS DE VERIFICACION.—El ejemplo aducido puede ampliarse con el nuevo progreso científico y permite la siguiente constatación :

«Los rayos de luz de las estrellas, que se aproximan al sol en su camino hacia nosotros, se desvían algo. Esta desviación es, sin embargo, dos veces más pequeña en la teoría de Newton que en la de Einstein. En 1919 se organizaron dos expediciones científicas, una al Brasil (con Crommelin y Davidson) y otra al Golfo de Guinea (con Eddington y Cottingham), para determinar la magnitud real y exacta de la desviación. Durante un eclipse de sol (29-V-1919) pudieron comprobar entre otras cosas que la desviación corresponde a la teoría einsteiniana y no a la newtoniana. Con ello quedó verificada la primera y falsificada la segunda.»

Entre las teorías físico-matemáticas que sirvieron para la deducción de las leyes astronómicas del sistema copernicano, se encuentra la teoría de la gravitación, de Newton. Como se sabe, en 1905 Einstein formuló otra teoría, que tiene la ventaja de ser más sencilla (reduce la gravitación a propiedades puramente geométricas) ; ya veremos cuán importante es la ventaja de la simplicidad

Ante todo, la teoría de Einstein pudo ser verificada por medio de un enunciado protocolario, siendo falsificada por el mismo procedimiento la teoría de Newton. El enunciado se refería a la desviación de los rayos solares a causa del perihelio de Marte. En 1919, bajo la dirección de Eddington, se organizó un experimento, para comprobar este fenómeno en Africa del Sur, donde las circunstancias, especialmente favorables, facilitaban la observación. El resultado fué que la desviación es la que se deduce de la teoría de Einstein y no la que se deduce de la teoría de Newton.

Otro ejemplo clásico es el famoso experimento de Michelson-Morley en 1887. Se trataba de verificar la teoría, entonces válida, de Stokes y Kelvin, según la cual existe el éter, vehículo de los rayos luminosos. De esta teoría, Michelson y Morley concluyeron que, puesto que la tierra se mueve, debe darse un viento etéreo, llegando incluso a creer que la velocidad del la luz debe ser distinta según la dirección en que sople tal viento. Con instrumentos muy complicados, se realizó el experimento en Cleveland (Ohío), comprobándose que no es constatable diferencia alguna en la velocidad de la luz. Quedó, pues, falsificada la teoría.

Lo más interesante de todo esto es que no fué abandonada inmediatamente, sino que con ayuda de otras auxiliares, se intentó salvarla. Michelson y Morley creyeron que el éter debía moverse con la tierra. En 1895, Fitzgerald formuló la teoría auxiliar de que la capacidad del instrumento varía con la variación en la dirección, no siendo, por tanto, posible observar diferencia alguna en la velocidad de la luz. La teoría de Einstein ha permitido explicar, por fin, los nuevos enunciados protocolarios.

19. Clases de enunciados explicatorios.

INTRODUCCIÓN.—La estructura general de las ciencias reductivas es más compleja que la de las deductivas. Hemos dicho que en las ciencias naturales hay que distinguir, por lo menos, tres clases de enunciados: los protocolarios, las hipótesis (o leyes) y las teorías. Hay que añadir que, a excepción de los protocolarios, todos los enunciados de un sistema reductivo pueden subdividirse en diferentes clases. En este aspecto, la metodología antigua nos parece insuficiente; intenta siempre reducir todos los enunciados a un tipo único. Muchos creyeron, por ejemplo, que toda explicación reductiva e inductiva se hace me-

diante la formulación de las llamadas leyes causales ; otros afirmaron que toda explicación consiste en hallar las condiciones. Aun hoy aparecen tendencias monistas semejantes, aunque se reconoce generalmente que en las ciencias reductivas (lo mismo que en las naturales) se encuentran diferentes clases de leyes y teorías, y diferentes clases de explicación.

Ya que distinguir las clases de enunciados explicatorios tiene importancia para entender los procedimientos reductivo e inductivo, expondremos brevemente los más importantes de tales enunciados, según las concepciones actuales. Se distinguen :

a) leyes de concomitancia y leyes funcionales ;
b) leyes incondicionadas y estadísticas ; y
c) explicaciones causales y teleológicas.

LAS CONDICIONES Y SUS CLASES.—En general, se puede decir que los enunciados reductivos explicatorios determinan *por lo menos* una condición del fenómeno que hay que explicar. No decimos que esto baste para todas las ciencias, sino que, escójase el tipo de enunciado que se quiera éste siempre incluye la explicación por medio de las condiciones.

Así por ejemplo, en el caso de una explicación teleológica, al decir que *A* es *B*, porque esto nos lleva a decir que *A* es *C*, no sólo se ha indicado la finalidad de ser *A-B*, sino también la condición de este hecho. Las condiciones pueden dividirse en suficientes, necesarias y suficientes-necesarias.

1. *Condiciones suficientes:*—Decimos que *A* es condición suficiente de *B*, cuando son válidos estos enunciados: «si *A*, también *B*». En este caso, basta *que A* esté dado para que lo esté también *B*.

2. *Condiciones necesarias.*—Decimos que *A* es una condición necesaria de *B*, cuando vale el enunciado inverso: «si *B*, luego *A*». Pues de no estar dado *A*, tampoco lo podría estar *B*; *A* es la condición necesaria de *B*.

3. *Condiciones suficientes - necesarias.*—Decimos que *A* es una condición suficiente y necesaria de *B*, cuando valen los dos enunciados mencionados, es decir, «*A* solamente si *B*» o, más brevemente, «*A*, si *B*».

Parece que todas las ciencias persiguen, en última instancia, formular condiciones suficientes y necesarias. De hecho, así sucede, por ejemplo, en la física clásica. En muchos

casos hay que conformarse con otra clase de condición.

La clasificación científica nos da un ejemplo gráfico de las dos primeras clases de condiciones. Es evidente que se funda en una serie de leyes : las llamadas leyes de concomitancia. Así, cuando decimos, por ejemplo : «todos los mamíferos son animales vertebrados», tenemos en tal enunciado una ley de concomitancia, por la que se determina una condición necesaria del ser mamífero, la de ser vertebrado. Al mismo tiempo, se determina una condición suficiente del ser vertebrado, la del ser mamífero, pues basta para un viviente con ser mamífero para que sea también vertebrado

Un ejemplo de la tercera clase de condiciones nos lo ofrecen muchas leyes químicas . «al sustancia tiene esta o la otra propiedad, este o el otro peso específico.

Para los metodólogos contemporáneos está fuera de duda que en las ciencias naturales muchas explicaciones tienen la forma de enunciados condicionales que no son leyes causales, porque no explican el fenómeno por una causa, sino por algo que pertenece a la forma (en el sentido aristotélico de la palabra).

EXPLICACIÓN CAUSAL Y TELEOLÓGICA.—Observábamos ya que en muchas ciencias no basta la explicación por las condiciones, sino que predomina la explicación causal; ésta consiste en indicar la causa del fenómeno. Hay que distinguir, no obstante, dos conceptos diferentes de causa:

1. *Concepto ontológico.*—Puede describirse, aproximadamente, de la siguiente manera: la presencia de *A* es la causa de la presencia de *B* cuando, al provocar *A* la presencia de *B* en determinadas circunstancias, *A* aparece como un agente que ejerce en *B* un influjo de tal naturaleza que le da precisamente el ser.

Por influencia de Hume y de sus continuadores, muchos metodólogos afirmaron categóricamente que tal concepto de causa jamás se da en las ciencias naturales. No se puede negar que muchos científicos (y no sólo psicólogos e historiadores) piensan en una tal causa al querer dar una explicación. Así, por ejemplo, los geólogos, al decir que el origen de las montañas es debido a factores geotectónicos aluden a esta causa ontológica.

2. *Concepto fenoménico.*—En física, e incluso en otras ciencias de desarrollo superior, parece que se ha eliminado el concepto onto-

lógico de causa por buenas razones. Si se supone que la ciencia en cuestión tan sólo se ocupa de los enunciados protocolarios, que describen fenómenos observables sensiblemente, es evidente que en ella no puede hablarse jamás de un influjo, no observable sensiblemente. Parece que tales ciencias se limitan a la explicación por medio de condiciones. Pero no suele ser así : aunque, según se ha dicho, a menudo se dan puramente enunciados de condiciones, se habla siempre de causas y de explicación causal.

¿Qué significan estas expresiones? Parece como si por el nombre de causa se entendiera : 1) una condición suficiente ; 2) que precede en el orden del tiempo a lo causado, o que, al menos, es simultánea a él, y 3) que tiene en el orden del espacio algunas relaciones con él. Pero realmente esto no es exacto ni evidente ; muchos metodólogos actuales excluirían con gusto toda clase de causalidad y hablarían de condiciones.

Más discutidas son todavía las llamadas explicaciones teleológicas, que, a pesar de todo, se dan frecuentemente. En resumidas cuentas, consisten en indicar el fin del fenómeno que se trata de explicar. Así, por ejemplo, la explicación de la estructura maravillo-

sa de ciertas flores, por aquello de que garantiza su fecundidad. Desde el punto de vista lógico, esta explicación se contrapone a la causal en cuanto que, si bien indica una condición fenoménica, esta condición radica en un fenómeno que *todavía no existe*, aparece después del fenómeno que lo explica.

En física y en otras ciencias que se ocupan de la naturaleza inanimada, no se dan explicaciones teleológicas ; en las ciencias biológicas, aunque predomina la explicación causal, también se da la teleológica ; así, por ejemplo, en la cuestión de la finalidad de los órganos.

De la misma manera, la sociología, construída en sus líneas generales de un modo causal, denota tendencias teleológicas.

La explicación teleológica oculta problemas difíciles ; ante todo, se plantea la cuestión de cómo algo que no existe, que no tiene existencia alguna, pueda explicar un fenómeno (ya existente). Pasamos por alto este problema así como otras cuestiones filosóficas que trascienden los límites de la metodología pura.

LEYES FUNCIONALES.—En las ciencias más desarrolladas, no sólo en la física, sino tam-

bién en la psicología, se establecen a veces leyes llamadas funcionales. Su forma es siempre la siguiente: para todo A, F y G, siendo F y G propiedades de A, la magnitud de F es una función (matemática) de la magnitud de G. Un ejemplo, fácil y clásico, es el de la ley de la caída de los graves: la velocidad de un cuerpo es una función de su caída.

¿Cómo pueden ser interpretadas lógicamente estas leyes? Son enunciados que contienen una doble *generalización*: primeramente se habla de «todos los A», por ejemplo, de todos los cuerpos que caen, al igual que en las leyes no-funcionales; a ésta hay que añadir una segunda generalización: la función matemática se traduce por el enunciado universal de que todas las magnitudes de una clase están ordenadas, en cierto modo, a las magnitudes de la otra.

En realidad, las leyes funcionales son una forma más compleja de las leyes condicionales. Hay que observar que la condición de que hablamos puede ser de una de las tres clases mencionadas. De hecho, toda ciencia procura formular leyes funcionales que sean condiciones suficientes y necesarias del fenómeno en cuestión.

La formulación de leyes funcionales consti-

tuye la tarea primordial de la inducción cuantitativa. Desgraciadamente, esta parte de la metodología general no ha sido elaborada teóricamente, si bien es cierto que toda ciencia natural que establezca tales leyes, posee ya sus propios métodos.

LEYES ESTADÍSTICAS.—Hasta hace unos decenios, las leyes estadísticas casi sólo se empleaban en las ciencias sociales; actualmente, se emplean en otros campos del saber. Aunque en estas leyes estadísticas se diga que una propiedad *B* corresponde a una parte determinada de los elementos de la clase *A*, por ejemplo, a un 60 por 100 de estos elementos, no se trata de enunciados sobre individuos, sino sobre clases de éstos. Un ejemplo sencillo nos lo ofrece la ley estadística de la mortalidad, que afirma que de 1.000 hombres nacidos vivos, *n* morirán a los *k* años de edad. Estas leyes se llaman también «indeterminísticas», porque no dicen nada en concreto sobre los individuos en particular; así, al decir que de 1.000 franceses nacidos vivos, unos 138 mueren a los 47 años de edad, no se sigue que mi amigo Jean-Paul, actualmente de 47 años, deba morirse; puede morir o seguir viviendo.

Se habla también de una probabilidad, calculable con exactitud matemática. Pero la exactitud de este cálculo no debe engañarnos sobre los resultados, ya que no puede modificar la cuestión: al tratarse de individuos no sabemos si se comportarán así o de otra manera.

Es evidente, pues, que las leyes estadísticas no constituyen una clase especial de leyes *al lado* de las otras; lo que se explica en forma estadística puede ser una explicación por condiciones o una explicación causal; más aún, se conocen incluso leyes funcionales estadísticas. Obsérvese, además, que las leyes no-estadísticas pueden ser consideradas como un caso límite de las estadísticas; en ellas, el fenómeno se da en un 100 por 100 de los casos.

20. Inducción.

INDUCCIÓN PROPIA E IMPROPIA.—Una forma importante de la reducción, empleada más que otras en las ciencias de la naturaleza, es la inducción. Hay que distinguir ante todo los diferentes procedimientos de pensamiento llamados también «inducción» (y que no son reducciones), de la verdadera inducción.

1. Inducción impropia es la llamada inducción matemática. Consiste en la aplicación de la regla siguiente: si F corresponde al número 1, y, en caso de que corresponda también al número n, F corresponde al número $n + 1$; corresponde a todo número. Estas *inducciones* son frecuentes en matemáticas; convendría hacer ver que en realidad se trata más de una deducción que de una reducción. El nombre *inducción* es erróneo en este caso.

2. También se habla a veces de inducción *total* o *sumativa*, aplicándose en este caso la regla siguiente: si x_1, x_2, x_3 ... xn, son elementos de la clase a y son *todos* sus elementos (es decir, fuera de ellos, no hay más elementos) y F corresponde a x_1, x_2, x_3 ... xn, luego corresponde a todos los elementos de a. Tampoco esto es una inducción en sentido propio, sino una especie de deducción.

En la lógica matemática existe una ley en la que puede fundamentarse esta regla de una manera infalible. Además, su aplicación es muchas veces provechosa, aunque no aplicables en las ciencias de la naturaleza, porque se trata, en general, de clases indefinidas y un número indefinido de cosas no puede ser observado jamás.

3. Obsérvese también que Aristóteles se

sirvió de tal vocablo no sólo para una clase de consecuencia, sino también para la abstracción, es decir, para un procedimiento de formación de conceptos.

Todavía hoy esto es frecuente entre muchos filósofos. Pero, evidentemente, se trata de un procedimiento que tiene poco que ver con la inducción científica.

Denominamos aquí *inducción propia*, en primer lugar, a un procedimiento *conclusivo*, a un método de pensamiento, gracias al cual se establecen *enunciados* ; en segundo término a un procedimiento que es esencialmente *amplificativo*, es decir, en el que se va no sólo de la suma de lo particular a lo general, como ocurre en la inducción completa), sino de *algunos* particulares (de los que no pertenecen todos a la misma clase) a lo general.

Tal procedimiento plantea, evidentemente, un problema metodológico: ¿qué es lo que nos permite un tránsito de esta clase? Tal es el problema de la inducción. Aristóteles demostró ya con precisión que la inducción no es concluyente, y su argumento no ha sido rebatido jamás, hasta ahora. Y, no obstante, la inducción es aplicada no sólo en la vida diaria, sino que es uno de los métodos principales de las ciencias de la naturaleza.

¿Con qué derecho?

Nos es imposible exponer aquí todos los diferentes intentos de solución a este difícil problema metodológico y debemos limitarnos a indicar qué cuestiones metodológicas están condicionadas por él. No interesa en esta exposición justificar filosóficamente estos métodos particulares, sino sólo describir los métodos que se emplean en la práctica científica actual y son estudiados por la metodología.

DIVISIÓN DE LA INDUCCIÓN.—Las inducciones que hemos llamado propias pueden dividirse de la siguiente manera:

1. Según su objeto, en *primaria* y *secundarias*. Las primeras infieren hipótesis y leyes respectivamente; las segundas, teorías.

2. Según la clase de enunciado explicativo, en inducciones *cuantitativas*, *incondicionadas* y *estadísticas*, según que el enunciado resultante se refiera sólo a la concomitancia de fenómenos o a una dependencia funcional mutua, y esto, a su vez, o como incondicionada o como estadística. Ya se ha observado que los métodos de la inducción cuantitativa han sido muy poco elaborados todavía.

3. Según su mismo método, en inducciones *inclusivas* y *exclusivas*. La inducción inclusiva reúne simplemente enunciados, de-

ducibles del correspondiente enunciado explicatorio; es de importancia decisiva en este caso el número de enunciados reunidos. En la inducción exclusiva, por el contrario, no se necesita multiplicar los enunciados sobre los casos particulares (como enunciados particulares), sino que son excluídas las múltiples hipótesis, que podrían darse en el caso en cuestión. En este segundo procedimiento, no es esencial el número de enunciados que entran en consideración pero sí su naturaleza, es decir, la diferenciación de los fenómenos constatados. Las «tabulae» de Francis Bacon y los métodos de Mill son procedimientos especiales para la aplicación de la inducción exclusiva.

Está generalmente admitido hoy día que la inducción puramente inclusiva se emplea sólo raras veces y se acostumbra a designarla como «no científica». En cambio, no están de acuerdo los metodólogos en la manera de concebir la otra clase de inducción. Mientras que, por ejemplo, von Wright opina que es exclusivamente eliminatoria, R. N. Braithwait afirma que la eliminación juega solamente un papel secundario y transitorio en la praxis científica, cuyo progreso resulta

más de la confirmación que de la falsificación (es decir, de la eliminación).

LOS MÉTODOS DE MILL.—Aunque están anticuados y jamás fueron aplicados tal como los concibió John Stuart Mill, queremos describir brevemente estos métodos porque nos hacen comprender con mayor facilidad lo que acontece en el concluir inductivo.

Mill establece cinco métodos ; resumimos su descripción traduciendo sus «causas» por «condiciones», suponiendo, para simplificar más, que existen sólo dos clases de fenómenos, cada uno con tres subclases : *a*, *b* y *c*, y *A*, *B*, *C*.

1. *Método de concordancia* : *a* aparece tanto en AB como en AC. Supuesto que 1) para cada *a* se dé una condición y que 2) sólo AB entran en cuestión, se sigue que *A* es la condición suficiente de *a*.

2. *Método de diferencias* : *a* aparece en ABC, pero no en BC (en donde falta A) ; suponiendo lo mismo de antes, se sigue que *A* es la condición necesaria de *a*.

3. *Métodos unidos de la concordancia y de la diferencia* : *c* aparece en AB y AC, pero no en BC ; siempre bajo los mismos supuestos, se sigue que A es la condición suficiente y necesaria de *a*.

4. *Método de residuos:* por medio de otras inducciones, se comprobó que B es la condición de *b* y C la condición de *c*; en ABC aparecen *abc*. Bajo las condiciones dichas y aun bajo esta: «La condición de cada fenómeno sólo puede serlo de una determinada especie de fenómenos», se sigue que A es la condición necesaria y suficiente de *a*.

5. *Método de las variaciones concomitantes*: A, varía de igual modo que *a*; B y C, en cambio, no varían de la misma manera. Este es un método de inducción cuantitativa, del que se hablará más adelante; de momento, puede pasarse por alto.

Se puede observar en los cuatro primeros métodos que tenían por lo menos dos supuestos: que se diera una condición del enunciado correspondiente, y además, que tan sólo uno de los fenómenos enumerados (en el ejemplo de ABC) pudiera ser la condición. El primero de estos supuestos se llama «postulado del determinismo», y el segundo «postulado del sistema concluso». Una vez presupuestos, las conclusiones se siguen *deductivamente*. Se preguntará cómo pueden ser legítimos tales supuestos. De hecho, no sólo no tienen fundamentación alguna, sino que a veces deben ser reconocidos como falsos.

PRESUPUESTOS DE LOS MÉTODOS DE MILL. Obsérvese, ante todo, que el determinismo del que aquí se habla no es el *ontológico* ; las ciencias de la naturaleza no reconocen ninguna causalidad ontológica, y, por tanto, tampoco un determinismo de tal estilo (de lo que se sigue que no tiene sentido querer deducir la libertad de la voluntad de la falsedad del determinismo metodológico). Pero, si solamente se habla del determinismo fenoménico (es decir, no de las causas ontológicas, sino de las condiciones), esta expresión es ambigua. De un *determinismo riguroso* tan sólo podemos hablar en los métodos unidos, pues sólo se admite que para todo fenómeno se da una sola condición suficiente y necesaria. En el método de la diferencia se presupone que para todo fenómeno existe una condición *necesaria*, es decir, que siempre son necesarios para ello otros fenómenos y no basta la presencia del mismo para que se dé el segundo. En este caso, hablamos de un *determinismo múltiple*. La expresión alude al supuesto que tiene hoy día la microfísica : para que un corpúsculo, por ejemplo, un electrón, se pueda poner en movimiento, deben cumplirse determinadas condiciones ; éstas, por sí mismas, no bastan todavía, pues, aunque se

cumplan, cabe que no se realice el fenómeno esperado.

¿Cómo puede justificarse el supuesto de alguna otra clase de determinismo? En todo caso, no con la apelación a la ontología. Esta puede poner de manifiesto que todo fenómeno tiene su *causa*, pero no que esta causa sea un *fenómeno*. Tampoco la lógica nos enseña este principio. Ni siquiera puede formularse inductivamente, porque es precisamente un supuesto de toda inducción. En estas simples constataciones radica el centro de gravitación del denominado problema de la inducción, y ellas bastan para enseñarnos que todo intento de transformar la inducción en una deducción, recurriendo a nuevas premisas, debe fracasar.

Lo mismo vale con respecto al segundo supuesto; no tenemos ninguna razón ontológica, lógica o inductiva a favor del supuesto de que solamente sean posibles las hipótesis consideradas por nosotros. Por el contrario, la experiencia nos enseña que son posibles otras muchas.

Estas constataciones comprueban lo que dijimos sobre el determinismo. No existe puente alguno entre la inducción y la deducción, al menos no en la forma de premisas complementarias.

Ciertos metodólogos han intentado esta unión de otra manera. Afirmaron que la inducción se transforma en deducción definiendo simplemente el correspondiente fenómeno de otro modo. Como ejemplo sirve el de un diamante, definido hasta ahora por tres propiedades : A, B y C ; al quemarse uno de los diamantes, tal como lo hizo Lavoisier, se encuentra que de la combustión resulta ácido carbónico (CO) y por ello se dice que todo diamante consta de carbono. ¿Cómo se justifica esto? Simplemente, añadiendo a las propiedades antes mencionadas la propiedad descubierta ahora, la de ser de carbono. Desde ahora se llamará «diamante» a todo aquel cuerpo que posea, además de las propiedades ABC, la de ser carbono. Esto supuesto, se sigue deductivamente que un diamante debe constar siempre de carbono.

Se ve que un método puramente convencional como este, no puede tomarse en serio en las ciencias de la naturaleza. Es verdad que puede aplicarse, pero deja sin resolver por qué ABC deben estar unidas siempre con la nueva propiedad. Una convención no es una ley natural, y la ciencia natural exige fundamentaciones serias.

INDUCCIÓN Y SISTEMA.—Si se considera más de cerca cómo se procede en la investigación científica, se ve claramente que para restablecer leyes, lo decisivo no son los supuestos de Mill, sino la conexión axiomática y la simplicidad.

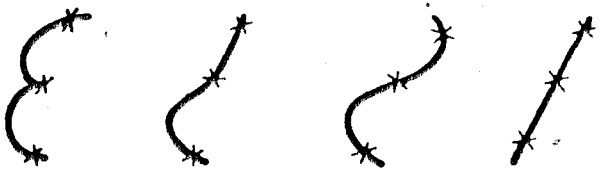
La conexión axiomática será explicada en un sencillo ejemplo: se sabe que todos los hombres nacidos antes de un determinado año, han muerto; basta esto para establecer la hipótesis será más importante si se sabe además —y esto por otras inducciones— que todos los hombres son animales vertebrados, y que todos los vertebrados son mortales. De esta manera, la hipótesis no sólo es inducida del enunciado protocolario, sino que es deducible de una ley general, y esto la refuerza considerablemente. La conexión axiomática con otras leyes y con la totalidad del sistema científico es, en este caso, un factor que aumenta la credibilidad de una hipótesis. Según ciertos metodólogos, llega, incluso, a ser una condición necesaria para la transformación de una hipótesis en ley, y según algunos es el único fundamento a favor de la aceptación de una hipótesis en las ciencias naturales. Es evidente que esto es ya exagerado, pero que la conexión axiomática juega un

papel importante en el reconocimento de hipótesis, no puede discutirse.

A veces se trabaja con hipótesis que no están en una tal conexión; son las llamadas «hipótesis de trabajo», que no pueden llamarse «leyes». Se utilizan en tanto que son convenientes para la investigación de un determinado y delimitado campo del saber. Así, por ejemplo, el etnólogo P. Schmidt empleó con éxito en sus investigaciones al materialismo histórico como hipótesis de trabajo, aunque él mismo encontró después que esta hipótesis no podía emplearse en conexión con otro sistema más amplio.

REGLA DE LA SIMPLICIDAD.—Este segundo supuesto puede formularse así: si dos hipótesis explican el enunciado dado, debe escogerse la que sea más sencilla. Esta regla es necesaria para proceder en determinadas circunstancias en que una clase, indefinida en sí, de posibles hipótesis se reduzca a una única mediante la eliminación. Que a menudo se nos da una clase indefinida de hipótesis, se puede mostrar con el siguiente ejemplo: consideremos tres puntos en un plano, representando tres enunciados protocolarios (por ejemplo, sobre la presión de un gas en un es-

pacio cerrado) y busquemos una curva sobre la que puedan colocarse. La función matemática correspondiente será la hipótesis explicatoria, pues de ella se deducirán las coordenadas de los tres puntos. Se ve al instante que existe una serie indefinida de tales curvas; aduzcamos tan sólo algunos ejemplos:



I II III IV

En este caso, debemos escoger la curva última, por ser la más sencilla.

RESUMEN.—INTERPRETACIONES FILOSÓFICAS.—Resumiendo, podemos decir que, para la aplicación de la inducción cualitativa, son necesarios, por lo menos, cuatro postulados, a saber: el del determinismo, el del sistema concluso, el de la conexión y el de la simplicidad. De acuerdo con ellos pueden establecerse las cuatro reglas siguientes: se buscan las condiciones, se supone que las condiciones pertenecen a un sistema dado; se escogen aquellas hipótesis que estén más en conexión

con la totalidad del sistema ; se escoge la más sencilla de estas hipótesis.

¿Cómo se fundamentan estas reglas? Desde hace siglos, los filósofos vienen discutiendo sobre ello. Una de las fundamentaciones presentadas es la intuitiva : según ella, aparte del proceso racional conclusivo y más allá del mismo, captamos las leyes naturales mediante una a modo de intuición. Otra explicación, la kantiana, sostiene que las leyes hay que concebirlas como formas de nuestro entendimiento llevadas a la naturaleza, de tal manera que ésta queda transformada por ellas. Los pragmatistas, por el contrario, afirman que la inducción en el fondo no es más que un asunto puramente práctico, del que se quiere sacar el mayor partido posible. Según los escépticos puros, finalmente, los enunciados establecidos inductivamente no tienen ningún valor de verdad.

Después de esto, se comprenderá que todas estas concepciones son erróneas. Ni se da una intuición de las leyes naturales, ni son *a priori* ; más aún, está comprobado que tan sólo después de un penoso esfuerzo intelectual llegamos a sus conclusiones y no siempre con plena seguridad. La opinión de que las ciencias de la naturaleza son algo práctico, queda

rebatida si consideramos que, para que un enunciado establecido inductivamente sea práctico, debe ser correcto, es decir, corresponder a la realidad. El escepticismo, finalmente, queda desautorizado a la vista de los éxitos de la técnica.

¿Cómo pueden dar buenos resultados nuestras leyes, sino tuvieran ningún valor de verdad? Es curioso que, a pesar de todos los cambios de teorías, del progreso de las ciencias y de las exigencias cada vez mayores que de ello se siguen, muchas leyes sigan subsistiendo en lo esencial.

Parece, pues, que, por medio del procedimiento inductivo, se han logrado captar algunos aspectos de la naturaleza; cómo es posible, nadie ha sabido decirlo hasta la fecha. Al lógico le parece que el imponente trabajo de la inducción es algo así como un afortunado descifrar un texto cifrado, del que nos falta la clave. Parece evidente que algo se ha descifrado, pero no sabemos cómo.

21. *Probabilidad y estadística*

LAS DOS SIGNIFICACIONES DE LA PALABRA «PROBABILIDAD».—La mayoría de los metodólogos actuales admiten que la palabra «pro-

babilidad» y otras expresiones semejantes no sólo tienen varias significaciones en el uso corriente, sino que incluso en el lenguaje técnico y especializado indica a menudo dos o más cosas. Esto se verá mejor con un ejemplo: se dice que es probable que un átomo de radium no se desintegre en 1.000 años, ya que existe una ley comprobada que afirma que la probabilidad de que se desintegre en 1.700 años es simplemente la de un medio. A su vez, tenemos nuevamente una probabilidad, muy elevada por cierto, de que tal cosa sea una ley. En este ejemplo, la palabra tiene dos significaciones distintas: probabilidad de un *acontecimiento* y probabilidad de una *hipótesis* (de una ley o de una teoría).

La diferencia esencial entre ambos conceptos radica ante todo en que la primera probabilidad, al menos en principio, puede medirse: tiene siempre un sentido decir que la probabilidad de un acontecimiento alcanza un tanto determinado. Por el contrario, la probabilidad de una hipótesis no puede determinarse numéricamente. Sería un contrasentido decir que la teoría de Einstein o la ley de Boole tuvieran una probabilidad de unos tres cuartos, etc.

La primera clase de probabilidad se llama

ordinariamente «numérica», «matemática» c «estadística» ; la segunda se llama «aceptabilidad» o «credibilidad».

Puede suceder que las dos significaciones de *probabilidad* estén mezcladas en una misma proposición. Por ejemplo, al decir : «es probable que el átomo de radium no se desintegre en 1.000 años», queremos decir : 1) que la probabilidad numérica de desintegración en 1.000 años es menor que un medio ; 2) que a esta misma afirmación le corresponde una probabilidad de hipótesis

En lo que sigue trataremos de la probabilidad numérica y de la hipotética.

ESTADÍSTICAS.—La probabilidad hipotética no tiene fundamento último distinto del de los demás enunciados establecidos reductivamente : los enunciados protocolarios. Con todo, la probabilidad hipotética no se apoya directamente en cada uno de estos enunciados, sino en la estadística. Por estadística se entiende una captación numérica de los casos en que aparecen (simultáneas o en una determinada sucesión) dos clases de fenómenos. Un enunciado estadístico tiene siempre la siguiente forma : De *m* casos del fenómeno de la clase A, *n* casos pertenecen al mismo

tiempo a la clase *B*. Un ejemplo concreto : de 3.567 habitantes de la ciudad X, son extranjeros unos 78. Es evidente que todo resultado estadístico supone dos operaciones llevadas a cabo, una tras de la otra : 1) establecer o formular los enunciados protocolarios : 2) su recuento.

La labor del estadista no se limita solamente a esto. Los datos reunidos deben presentarse en una forma determinada, que permita una aplicación fácil y segura de los métodos reductivos : por ejemplo, se representan en porcentajes, de los que es posible entresacar promedios. Esto supone, en general, procedimientos matemáticos muy complicados (hay distintos conceptos de promedio y métodos muy variados para encontrarlos). Finalmente, el estadista debe procurar eliminar las faltas cometidas en la formulación a causa de la aplicación de varios métodos matemáticos.

En la suma de los datos para fines estadísticos se requiere, no sólo proceder con exactiud y seguridad, sino también ser lo más neutral posible en la elección de los casos con respecto a los fenómenos estudiados. Esta exigencia tiene una importancia extraordinaria cuando no es posible considerar la totalidad de los casos (la llamada población), sino

solamente una parte de ellos. Esta debe ser «representativamente» escogida, de manera que en su composición aparezcan las mismas relaciones que en la totalidad.

De todas maneras, el caso ideal es irrealizable, porque no puede ser conocida de antemano la composición de toda la clase. No obstante, sí es posible evitar una parcialidad exagerada. Así, por ejemplo, si alguien quiere averiguar un sector de la clase total de los abogados londinenses de teléfonos, para conocer el número de extranjeros, no debe escoger aquel grupo de nombres que comienzan con la letra «Z», ya que, como se sabe, se trata en este caso de extranjeros, en su mayoría. Este grupo no es típico para reflejar la situación londinense en este punto.

DEPENDENCIA DE LOS FENÓMENOS.—En general, el investigador que proceda según el método inductivo-estadístico, tendrá que habérselas no con dos clases, sino con tres. Primeramente, una clase A de fenómenos (clase superior), muy extensa, por ejemplo, la clase de los niños de Zurich. Esta contiene, a su vez, dos subclases, por ejemplo, la clase de los niños vacunados (B) y la clase de los niños que padecen la enfermedad en cuestión

(C). Conviene preguntarnos si las dos subclases, B y C, se hallan vinculadas con relación de dependencia y en qué porcentaje se hallan, es decir, si la vacuna impide o no el enfermar. Los datos obtenidos estadísticamente pueden representarse, en este caso tan sencillo, en la tabla siguiente :

	C	no C
B	x	y
No b	z	t

La variable *x*, *y*, *z* y *t* se consideran sustituídas por los números mencionados.

La primera cuestión que se plantea es la siguiente : ¿en qué relación se encontrarían los valores *x*, *y*, *z* y *t* entre sí, en el caso de que B y C no tuvieran relación mutua alguna, es decir, que B no fuera una condición de C, y viceversa? Una simple consideración nos muestra que, en este caso, la relación de los niños enfermos vacunados (x), con respecto a la totalidad de los vacunados (x + y), debería ser la misma que la que existe entre los niños enfermos en general (x + z), con relación a la totalidad de los niños considerados (x + y + z + t), esto es:

$$x : (x + y) = (x + z) : (x + y + z + t)$$

Por medio de simples operaciones, se puede reducir la fórmula a la siguiente :

$$x\ t = y\ z$$

Pero, ¿ qué pasa cuando la vacuna ejerce un influjo positivo en el enfermamiento ? Entonces, la relación de los niños enfermos entre los vacunados (x), con respecto a la totalidad de los vacunados (x + y), será mayor que la de los enfermos en general (x + z), con respecto a todos los niños de la clase aquí considerada (x + y + z + t). La misma operación matemática empleada antes nos lleva a la nueva fórmula :

$$x\ t > y\ z$$

En el caso contrario, cuando la vacuna influye negativamente en el proceso de enfermar (lo que se supone ser el caso normal), el resultado es éste :

$$x\ t < y\ z$$

Las dos fórmulas últimas son ejemplo de leyes estadísticas muy sencillas. Incluso cabe preguntarse, en estos casos, si es posible hablar aquí de tales leyes. En el fondo, se trata

más de una ley cualitativa establecida por medio de un método estadístico que de otra cosa, puesto que en ninguna de ellas se nos determina una relación cuantitativa exacta entre ambos fenómenos.

TABLA DE CORRELACIÓN.—A continuación, vamos a mencionar brevemente otra forma, algo más complicada, de aprehensión estadística de los fenómenos, la llamada tabla de correlación. Nuevamente debemos considerar un ejemplo con tres clases, una superior y dos subclases : la clase (superior) A de plantas, la subclase de plantas abonadas y la subclase C de plantas abonadas que han crecido. A diferencia del ejemplo anterior, tenemos que subdividir nuevamente en cinco subclases tanto la subclase B como la C, atendiendo a la cantidad del abono recibido y al crecimiento. El resultado de esta observación es la tabla siguiente :

	C_0	C_{10}	C_{20}	C_{30}	C_{40}
B_0	x_{00}	x_{01}	x_{02}	x_{03}	x_{04}
B_{10}	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
B_{20}	x_{20}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}
B_{30}	x_{30}	x_{31}	x_{32}	x_{33}	x_{34}
B_{40}	x_{40}	x_{41}	x_{42}	x_{43}	x_{44}

Con B*n* (B_0, B_{10}, etc.) se significa aquí que las plantas de la correspondiente subclase han

recibido n unidades (gramos) de abono, con Cn (C_0, C_{10}, etc.) se significa que han crecido n unidades (milímetros). Los x con índice diádico son variables para las que hay que introducir los valores hallados por medio del cálculo enumerativo. Los dos números del índice indican la línea y la columna correspondiente.

Si el abono influye positivamente en el crecimiento de las plantas, tenemos que : cuanto mayor sea la cantidad de abono, mayor será el crecimiento. Escojamos un ejemplo, el más sencillo de todos : el crecimiento es proporcionalmente uniforme a la cantidad de abono. En este caso, el x_{00} de la primera línea será mayor que x_{01}, éste mayor que x_{02}, y así sucesivamente. En la segunda línea, x_{11} será mayor que x_{10} y éste mayor que x_{12}. En la tercera línea, debe ser mayor x_{22} que x_{20} y que x_{24}. En general, el cuadro que resultará será éste : los números mayores se encontrarán en la diagonal de la tabla, es decir, en los lugares correspondientes a x_{00}, x_{11}, x_{22}, x_{33}, x_{44}, de nuestro ejemplo ; las líneas rectas junto a la diagonal representan, a su vez, números menores (x_{10}, x_{21}, x_{32}, x_{43} y x_{01}, x_{12}, x_{23}, x_{34}) y a medida que vayan aproximándose a los extremos, irán siendo

más pequeños (x_{10} y x_{01}). Resumiendo: en la proximidad de la diagonal x_{00} - x_{11}, encontraremos una condenación, y una atenuación en las direcciones hacia x_{10} y x_{01}.

Todo esto puede formularse matemáticamente. Hay fórmulas (representables por medio de curvas) que muestran la distribución dispersiva «normal» de los individuos en una tabla de correlación de esta índole.

Nuestro cometido no consiste en describir estos métodos y fórmulas de una manera puramente matemática. Queremos explicar y dar a entender únicamente los principios más elementales del método estadístico sin recurrir a las matemáticas, en lo que sea posible.

CORRELACIÓN Y PROBABILIDAD.—¿Qué nos enseña el método descrito? En realidad, tan sólo representa una agrupación de enunciados protocolarios: tantos y tantos casos de correspondencia de tales y tales magnitudes entre dos fenómenos de una clase limitada. ¿Cómo se consigue formular una ley general que se refiera a un número indefinido de casos partiendo de estas constataciones de un hecho, es decir, una ley que se refiera a todos los casos del fenómeno en cuestión?

Dos problemas distintos hay que distinguir aquí :

1. ¿Es posible deducir algo acerca de si y cómo se puede influir en un fenómeno individual, basándose en una tabla de correlación, por ejemplo, deducir en cuántas unidades crecerá esta planta, si recibe una determinada cantidad de abono? La respuesta es la siguiente, incluso cuando se trata de fenómenos *ya* observados anteriormente, es decir, que ya están representados en la tabla : exceptuando cuando es posible una observación directa o se puede conocer su correspondiente enunciado protocolario, tan sólo se puede obtener una *probabilidad* si nos atenemos sólo a la tabla de correlación. Esta probabilidad es igual a la llamada frecuencia relativa : así, tenemos que, si entre n plantas que han recibido k gramos de abono, m han crecido p milímetros, existe la probabilidad de que otra planta (que también haya recibido k gramos de abono) crecerá p milímetros, igual a n/m. Esto significa que tan sólo conocemos algo con respecto a toda la clase, pero no con relación a un determinado individuo. Naturalmente, esto nos basta para calcular con seguridad, por ejemplo, en el caso de interesarnos unos datos referentes a

la política de seguros, sin atender a la consideración de un caso individual.

2. ¿Es posible deducir algo sobre todos los fenómenos de la clase correspondiente, aunque no estén observados (por ejemplo, fenómenos futuros), basándonos en la tabla de correlación? Este segundo problema no tiene nada que ver con el de la probabilidad en el sentido indicado más arriba. La estructura lógica del procedimiento inductivo es la misma en este caso que la que vimos al estudiar los métodos de Stuart Mill. Lo que necesitamos aquí son aquellos postulados del determinismo, del sistema concluso, de la conexión y de la simplicidad. Este último, naturalmente, tan sólo cuando haya que establecerse una ley funcional.

22. Método histórico.

CIENCIA NATURAL E HISTORIA. — Se acostumbra decir que dos son las diferencias fundamentales entre las ciencias de la naturaleza y la historia. 1) Las primeras tienen como objeto cosas no espirituales (materiales) y acontecimientos, la segunda trata de objetos espirituales. 2) Mientras que las ciencias naturales establecen leyes supratemporales,

haciendo caso omiso de lo histórico; la historia se caracteriza por el hecho de que considera lo pasado como tal.

Estos dos criterios no son muy útiles si se quiere distinguir claramente estos dos campos del saber. Ante todo 1) porque el hombre, cuya actividad constituye el tema de las ciencias históricas, consta, como se sabe, no solamente de espíritu, sino también de materia; hasta qué punto actúa en un caso concreto como espíritu, no es cosa fácil de determinar. Así, por ejemplo, lo económico, punto que los hombres tienen en cierto modo de común con los animales, ¿pertenece al orden de lo espiritual o de lo material? Pues, conste que la historia se ocupa también de los fenómenos económicos. Por otra parte, no es posible incluir a la psicología entre las ciencias históricas, a pesar de que, en parte, su objeto es lo espiritual. 2) Incluso el segundo criterio es insuficiente: conocemos distintas ciencias naturales que se ocupan de lo pasado y precisamente en su condición de tal. Bertrand Rusell ha observado ya que los fenómenos de los que se habla en la física, siempre son fenómenos pasados, aunque lo sean muy recientemente, mientras que la historia estudia aquéllos que lo son desde hace mucho tiempo. De este

modo resultaría que la distinción entre ambas ciencias lo sería solamente por razón de grado.

Más clara es la distinción metódica. Sorprende observar que ninguna de las ciencias históricas establece enunciados generales. Es verdad que se sirve de ellos en su proceso intelectual, pero las hipótesis y leyes establecidas con su ayuda, son siempre singulares. ¿Por qué Napoleón retrasó tanto su expedición a Rusia? Porque no consiguió disponer a su debido tiempo las provisiones necesarias. ¿Por qué Alejandro Magno dirigió su ejército hacia la India? La explicación nos la dará su formación, etc. Siempre se trata de una explicación, es decir, de un proceso reductivo. En ningún caso tenemos *inducción*.

Muchos metodólogos de las llamadas ciencias del espíritu (en cierto, sentido todas las ciencias históricas lo son) acostumbran a sostener que estas ciencias no son explicativas, sino simplemente descriptivas, es decir, casi fenomenológicas, si bien sin reducción de la existencia. Pero esto es falso por completo. Las actuales ciencias históricas (del espíritu) no solamente describen, sino que explican también. Parece como si los mencionados metodólogos, obligados a decidirse entre deduc-

ción e inducción, no encontraran otra salida que la postura que acabamos de referir. Sabemos que no toda explicación debe ser inductiva. Desde un punto de vista metodológico, la ciencia histórica se caracteriza especialmente por su condición de ciencia reductiva no inductiva.

PUNTO DE PARTIDA.—Las ciencias históricas son ciencias empíricas. Sus fundamentos constan también de enunciados protocolarios sobre fenómenos en el sentido «científico-natural» de la palabra, esto es, sobre procesos observables. El hecho de que sean fenómenos pretéritos no modifica el estado de cosas. No sólo es posible pensar lo mismo en el caso de las ciencias naturales, sino que así es en realidad. Lo cual trae consigo una complicación esencial en el procedimiento reductivo. Mientras que el científico tiene ante sí, en general, enunciados protocolarios, formulados en un lenguaje preciso por otros investigadores de su mismo círculo cultural y que, en principio, no ofrecen dificultad alguna para su *interpretación*, el historiador se ve obligado a comenzar con los llamados documentos, que difieren considerablemente, en este sentido de los enunciados protocolarios.

Las fuentes históricas están escritas las más de las veces en un lenguaje menos conocido y proceden muy a menudo de ambientes culturales distintos, incluso extraños para el investigador.

Con frecuencia entre las palabras hay una conexión axiomática desconocida. Además, la misma credibilidad de los documentos es siempre cuestionable. No se trata de informes escuetos obtenidos en el laboratorio, redactados por especialistas en la materia, cuyo *ethos* científico (además de su responsabilidad profesional) es, en general, garantía suficiente de sinceridad.

Además, lo que en las ciencias históricas corresponde a los enunciados protocolarios no está a la vista del observador desde un principio, sino que hay que llegar a él trás un período largo y penoso de interpretación. Gracias a él, se logran —reductiva o deductivamente—, los enunciados sobre los hechos. Aquí radica otra diferencia fundamental entre las disciplinas históricas y las científico-naturales.

Lo que acabamos de exponer puede resumirse mejor de la siguiente manera : las ciencias históricas contienen, lo mismo que las de la naturaleza, los dos grados lógicos de enun-

ciados sobre fenómenos singulares y los de los enunciados explicativos. Además, en las ciencias históricas encontramos otro grado todavía, que está antes de lo que en las ciencias naturales corresponde a los enunciados protocolarios : se trata de los enunciados obtenidos directamente de los documentos. El esquema para las ciencias históricas es como sigue : documentos-enunciados sobre los hechos-enunciados explicativos.

SELECCIÓN. —Hay otra diferencia entre las mencionadas ciencias. La cantidad de los documentos y los hechos referidos en ellos es tan enorme que una de las primeras tareas del historiador es la de una prudente selección de materiales. Es verdad que también el científico se encuentra ante un elevado número de enunciados protocolarios y quizás un número todavía mayor de fenómenos. Pero gracias a su método inductivo (merced a la tendencia a establecer enunciados generales), puede hacer la selección con mayor facilidad, puesto que lo que le interesa son las generalizaciones. Por el contrario, el historiador se encuentra ante una cantidad imponente de documentos, sin un principio que le oriente en la elección. El que piense en la primera gue-

rra mundial, por ejemplo, verá sin dificultad cómo, de hecho, resulta imposible considerar todos los millares de informes, actas de la diplomacia y de los Estados Mayores, Memorias, libros y artículos, etc., referentes a ella. El historiador deberá hacer una selección entre ellos.

Aquí se nos presentan los problemás específicamente propios de las ciencias históricas: el primero es de naturaleza filosófica : ¿por qué el historiador rehusa aplicar la inducción? A esta cuestión se han dado dos respuestas, la primera de ellas, debida en sus líneas esenciales a Guillermo Windelband, dice que el objeto de la ciencia histórica, el espíritu, es de tal naturaleza que en él lo verdaderamente interesante es lo individual, no lo general. Así, lo que un Napoleón o un San Francisco pudieran tener de común con otros hombres carece de importancia ; lo principal son sus características propias, su idiosincrasia. Por esto, las ciencias históricas no son disciplinas *nomotéticas* (que establecen leyes), sino *idiográficas* (que describen propiedades), por lo que no pueden aplicar la inducción.

La segunda respuesta alude a la gran complejidad de los fenómenos históricos, que ha-

cen imposible el establecimiento de leyes generales. La ciencia permanece en un estrato más profundo, el de reunir enunciados protocolarios y explicar casos individuales. Puede evolucionar y llegar a ser una ciencia inductiva —así, la actual sociología—, e incluso la misma historia podría ser considerada en este caso como un grado previo. La concepción expresada en esta segunda respuesta ha sido criticada y repudiada por la mayoría de los historiadores.

El segundo problema, de la naturaleza metodológica, es el siguiente. ¿Según que regla debe hacerse la selección de los documentos? Que conozcamos, no existe hasta el presente ninguna respuesta adecuada a esta pregunta metodológica, y es posible que ni siquiera pueda darse. Pues, como se ha dicho, los documentos constituyen el punto de partida de la investigación histórica. Es verdad que el que establece una hipótesis y la quiere verificar después, tiene en cierto modo una regla que le orienta; pero nuevamente se plantea la cuestión acerca de la regla por la cual se establece la hipótesis. Parece ser que en último recurso, lo que decide la selección es una valoración subjetiva. Por esto se habla en las ciencias históricas de una «condicionabilidad

valorativa», en contra de lo que pasa en las ciencias de la naturaleza. Aunque esto no significa que la historia sea una ciencia condicionada subjetivamente, lo cual se refiere a la verdad de sus resultados. Tan sólo en la selección de los fenómenos se da una cierta arbitrariedad. Una vez hecha la selección, la posterior elaboración científica es tan objetiva como lo pueda ser la de las ciencias de la naturaleza.

INTERPRETACIÓN. — El «estilo» empleado actualmente en las ciencias históricas es poco riguroso; se da gran valor a la elegancia y belleza de dicción. Pero, si en vez de considerar la forma analizamos los métodos de pensamiento que se ocultan tras de ella, encontraremos que en la investigación de documentos, lo que primeramente se usa es el método semiótico, recurriendo también a la ayuda de la axiomática (axiomatización), aunque no en el mismo grado de rigor que en la lógica y en las matemáticas. En primer lugar está la investigación crítica del texto, a menudo corrompido por los defectos de transcripción, con el fin de reconstruir el texto en su forma pristina. Para ello, se emplean métodos muy complejos, reductivos en parte e incluso de-

ductivos; hasta la misma estadística puede jugar un papel importante en ello.

Después viene la interpretación propiamente dicha, que se hace por medio de la aplicación de las reglas de la definición dentro de un sistema axiomático. Lo que tenemos son las *palabras*; la significación de una palabra en un enunciado se determina reuniendo otros enunciados que contengan la misma palabra, primeramente en el mismo documento, después en otros escritos del mismo autor, y, finalmente, en escritos de otros autores del mismo período. Así resulta posible determinar cada vez más (como indicábamos en la exposición de la definición) la significación de una palabra, excluyendo deductivamente distintas hipótesis referentes a su significación. En la realidad, este procedimiento semiótico va combinado con la reducción dentro de la elaboración de una abundante cantidad de enunciados históricos, hipótesis, teorías, etc.: todo lo necesario para llegar a la significación de un signo.

Con todo esto, sin embargo, aún no se llega a los hechos históricos. De momento, tan sólo interesan aquellos enunciados que de alguna manera pueden referirse a una posible significación. Determinado el sentido dado

por el autor al vocablo, puede iniciarse ya la correspondiente investigación acerca de la *verdad* del enunciado.

CRÍTICA HISTÓRICA.—Una vez que haya sido interpretado el documento, esto es, después de que el historiador ha determinado lo que el autor quería decir, la tarea próxima a realizar es la llamada crítica histórica. Esta consiste esencialmente en qué se intenta determinar si el correspondiente enunciado es verdadero. El procedimiento que se emplea para ello es el explicativo, el mismo —lógicamente considerado— que se emplea en las ciencias naturales ; lo cual se hace incorporando el enunciado estudiado en un sistema axiomático. Es verdad que los sistemas construídos por los historiadores ordinariamente son poco precisos en lo que a su forma se refiere, pero el desarrollo mental es idéntico al de los sistemas exactos.

Este sistema axiomático consta, generalmente, de dos clases de enunciados.(1) Se necesitan, ante todo, ciertos enunciados metalingüísticos, más exactamente, pragmáticos, acerca del autor ; determinan si éste pudo conocer la realidad de los hechos, si quiso y le fué posible explicárnosla, etc.

Para ello, se usan diferentes postulados: en general, se supone que los hombres dicen lo que realmente piensan, mientras no exista una razón que les mueva a mentir. 2) En segundo lugar, se aplican también en la construcción del sistema mencionado, enunciados del lenguaje-objeto, aquellos precisamente que pueden obtenerse directamente de la misma interpretación de los documentos, así como también aquéllos que fueron establecidos antes en la ciencia histórica por medio de un procedimiento reductivo. Si todos estos enunciados son armonizables en el sistema con los otros enunciados que se investigan, tenemos un argumento más en favor de su rectitud. Entonces se procede por vía de verificación, deduciendo nuevos enunciados de los anteriores dentro del todo sistemático.

EXPLICACIÓN HISTÓRICA.—Por fin, el historiador puede entrar en la explicación propiamente dicha: toda la labor previa sirvió únicamente para obtener enunciados que correspondieran a lo que en las ciencias de la naturaleza son los enunciados protocolarios. Lo demás tiene poca importancia: lo mismo que en las ciencias naturales, se busca aquí explicar reductivamente los enunciados fác-

ticos por medio de otros enunciados, sirviéndose tanto de la reducción como de la verificación. Las diferencias más importantes entre la aplicación de estos métodos y la de aquellos que se usan en las ciencias de la naturaleza, son las siguientes :

1. En la historia, como se dijo ya, no se emplea ninguna inducción, esto es, no se recurre a explicaciones por medio de enunciados universales. No se sigue de esto que en la explicación no entren a formar parte enunciados universales, sino que, por el contrario, tales enunciados se emplean continuamente, aunque procedentes de las otras distintas ciencias. Los enunciados establecidos aquí de una manera reductiva —y que corresponden a las leyes y teorías de la ciencia natural—, son siempre enunciados singulares.

2) Tampoco es posible un recurso a la experimentación, puesto que se trata de fenómenos individuales, ya pretéritos. Por esto, la aplicación de los métodos de Mill o de otros semejantes, queda excluída. Probablemente radique aquí una de las razones más importantes de la relativa imperfección de las ciencias históricas.

3. Finalmente, la explicación histórica es casi siempre genética. Este procedimiento,

sin ser exclusivo de las ciencias históricas, en ellas juega un papel más importante que en parte alguna. Se trata de explicar la gestación del acontecimiento, de manera que el enunciado que se pretende establecer, pongamos A, se explique por medio de otro enunciado, por ejemplo, B, que se refiere a su pasado inmediato. Esto se explica a su vez recurriendo a un tercer enunciado a C, que también se refiere al pasado inmediato de B, Así, si se quiere explicar genéticamente la Revolución francesa, no bastará con que deduzcamos este enunciado de otro que exprese su pasado inmediato, todo ello dentro del mismo sistema, y que explique las circunstancias inmediatamente precedentes en lo económico, en lo social y en lo religioso ; será menester explicar estos hechos a su vez por medio de otros enunciados, por ejemplo, el de la influencia ejercida por los enciclopedistas, etc.

La historia construye también sistemas, tiene sus teorías. Sólo que éstas no son jamás enunciados universales. El resultado final del quehacer histórico parece ser el mismo que el de las ciencias de la naturaleza, únicamente con la mentada limitación ; los enunciados históricos están ordenados y vinculados lógicamente en un sistema. En un sistema

que sin gran dificultad podrá verse que es de tipo reductivo.

OBSERVACIONES FINALES. — De estas consideraciones precedentes se sigue que existe un método histórico, si bien en un sentido restringido a la manera como se puede hablar de un método psicológico, astronómico o sociográfico; un método especial como el que toda ciencia debe elaborar para sí. De aquí que no pueda considerarse el método histórico como uno de los métodos generalísimos del pensamiento. Método que consiste en una concreta aplicación de los procedimientos generales, en especial los del método reductivo. La diferencia más notoria entre lo que encontramos en la historia y lo que tenemos en las ciencias de la naturaleza radica no tanto en el orden metodal cuanto en el de la materia de estudio: ésta es sumamente complicada en la historia y requiere elaboraciones muy complejas.

Propiamente, no sabemos cuál sea la estructura lógica del procedimiento histórico. La dificultad de incluír el método histórico entre los métodos deductivos e inductivos, los únicos conocidos antaño, es la causa de que la mayoría de los metodólogos de las ciencias

históricas se limitaran o a la descripción de la técnica de investigación o a buscar una solución de los problemas teóricos de su metodología por caminos irracionales. Si bien el impacto de lo subjetivo es enorme, no hace falta recurrir a medios heroicos. La actual metodología general del pensamiento nos suministra conceptos con los que podemos estudiar también el método histórico. Particularmente, esta investigación es el cometido de la metodología especial. Aquí hemos rozado solamente los procedimientos fundamentales del método histórico, precisamente porque nos presenta un ejemplo extraordinario de la fecundidad de estos nuevos conceptos, y también porque los métodos históricos, con todo y ser un caso especial, abarcan una numerosa clase de disciplinas, siendo de mayor interés que la mayoría de las otras metodologías especiales.

E P I L O G O

Las modernas concepciones y los diferentes intentos de solución brevemente esbozados en este libro, nos permiten llegar a una serie de constataciones de carácter general. Queremos dividirlas en dos clases, unas que se ordenan a la misma metodología y otras, a las segundas, que expresan ideas referentes a la filosofía y al saber en general.

Con respecto a la metodología, hay que señalar tres cosas :

—que se desarrolla de un modo rápido y con éxito en nuestros días. Quizás no sea una exageración el afirmar que difícilmente se cultivó jamás con tanta intensidad como actualmente ;

—que esta evolución ha motivado una serie de concepciones nuevas y una evolución de la metodología clásica. Como botón de muestra, bastará enumerar la reelaboración del método fenomenológico, la importancia concedida al análisis lingüístico, la reciente división de los procedimientos de pensamiento y la construcción de la teoría del sistema axiomático;

—que, a pesar de todo esto —quizá precisamente por ello—, la actual metodología se encuentra ante numerosos problemas sin resolver. Mencionemos solamente el clásico problema de la inducción, las nuevas cuestiones referentes al sentido y a la constatación de la probabilidad de las hipótesis, la relatividad de los sistemas lógicos aún por esclarecer.

En cuanto a las cuestiones filosóficas, cabe hacer la afirmación siguiente, basados en las nuevas concepciones:

—que las expresiones «conocer», «pensar», «saber» y, por tanto, también la expresión «ciencia», «verdad» y otras semejantes, no son unívocas, sino, por el contrario, muy ambiguas (mejor, «análogas», en el sentido escolástico del vocablo). La metodología moderna muestra también cuán diferentes sean

los procedimientos y el valor de los resultados en los distintos dominios del saber ;

—que a la vista de esto hay que abandonar por insuficiente cualquier solución simplista del problema del conocimiento. La realidad y, por tanto, el proceso mental con que quiere captársela, es de una complejidad enorme. Todo lo que tienda a una simplificación en este sentido —lo mismo un dogmatismo cerrado que un relativismo y escepticismo demoledor—, es una completa tergiversación de las cosas ;

—que los científicos y los filósofos —a pesar de lo que a veces digan— se confiesan creyentes en el valor del pensamiento racional : la metodología no es más que una imagen de la variedad de métodos que han sido elaborados —sobre todo en nuestro tiempo— para poder pensar racionalmente.

De todo lo dicho, séanos permitido entresacar algunas conclusiones sobre la situación actual de la filosofía. Desgraciadamente, ésta se caracteriza por su acentuada escisión. Ya no se escuchan, de ordinario, nuevos diálogos en los congresos internacionales de filosofía —así, en el de Bruselas de 1953—, sino simplemente un intercambio de monólogos : los partidarios de la fenomenología y

aquéllos del método del análisis lingüístico están enfrentados sin llegar a una mutua inteligencia. Frente a esto, la metodología contemporánea nos dice que los distintos métodos, en vez de ser alternativas exclusivistas, son aspectos complementarios del pensamiento. La filosofía actual no debiera renunciar a ningún medio para alcanzar resultados definitivos en el pensamiento, sobre todo sabiendo, como sabe por la metodología, cuán difícil sea esto.

Quizás pudiéramos hablar actualmente de un verdadero método filosófico, si los filósofos no se vincularan *a priori* a uno de los muchos métodos, sino que en línea de la tradición consideraran que *nihil humani a se alienum*. Este método filosófico debiera fundamentarse en un análisis fenomenológico. Aunque sin quedarse estabilizado en él, sino que, por una parte, considerara el existente y su existencia, y por la otra —consciente de la debilidad humana—, se sirviera ampliamente del análisis lingüístico, sin renunciar tampoco a los resultados de las ciencias deductivas.

En un tiempo en que el saber está especializado en demasía, nos es de urgente necesidad una tal filosofía. Tanto más necesaria cuanto que, posiblemente como en ninguna

otra época, la humanidad se entrega ciegamente en manos de instintos salvajes. El saber, la razón, están amenazados como nunca y con ellos lo humano, la misma existencia del hombre. Solamente una auténtica filosofía que se entregue de lleno a este quehacer puede servirnos de ayuda, no las ciencias particulares ni los sistemas simplistas construídos a su imagen que, vinculados a un determinado método, no pueden captar en una visión de conjunto la totalidad.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS

I. *Introducción*: Pfänder, Maritain, Carnap (6).

II. *Método fenomenológico:* Obra fundamental: Husserl (1); la mejor exposición: Heidegger (Ser y tiempo); cfr. Fabrer; ejemplos de aplicación: Husserl (1) (2), Scheler (1) (2), Ingraden (1) (2). Por el contrario los demás tratados que figuran bajo el rótulo «Fenomenología», no contienen una metodología en el sentido a que nos referimos en nuestro libro; pueden ser de utilidad para entender otros aspectos (filosóficos) de la Fenomenología: Van Breda, Merlaeu-Ponty, Reinach.

III. *Métodos semióticos:* bibliografía: Church, Beth (1), of Symbolic Logic 1936 sigs. Obras fundamentales: Carnap (1), Tarski (1), Morris (1) (2). Sistema elaborado: Carnap (3) (4). Problema de la verificación: Carnap (2), Reinchenbach (1), Hempel (bibliografía). Revistas: «Journal of Symbolic Logic», «Journal of Philosophy of Science», «Britisch Journal of Philosophy of Science», Mind.

IV. *Método axiomático:* bibliografía como en III. Lógica matemática: obras fundamentales: Vhitehead-Russell, Hilbert (2). Manuales completos: Beth (2).

Dopp, Quine, Compendios: Bochenski-Menne Becker, Carnap (6), Hilbert (1), Tarski (2). Técnica del sistema axiomático: Weyl, Woodger (Tarski). Problema de la definición: Dubislav, Robinson.

V. *Métodos reductivos*: Obras sintéticas recientes: Brathwaith, Kneale, Popper, Reichenbach (1), Weyl, von Wright; entre las antiguas: Broad, Nicod; son de importancia las obras históricas de Duhem, Thorndike. Probabilidad: Carnap (5), Keynes, Mises; visión de conjunto en Nagel. Ciencias del espíritu: Wagner (con abundante bibliografía), en que se exponen las interpretaciones irracionales del método, basadas en W. Dilthey, y de gran interés para atender los problemas filosóficos relacionados con el tema). Abundante bibliografía y exposición de las concepciones metodológicas de las ciencias naturales se encontrará en Bavink.

B I B L I O G R A F I A (*)

BAVINK, B., *Ergebnisse und Probleme d Naturwissenschaften*, 1.ª edición, 1914. Ultima edición, de 1949.

BECKER, O., *Einführung in die Logistik*, 1950.

BERGSON, H., (1) *Essai sur les données immédiates de la conscience*, 1.ª edición 1899. Ultima edición, de 1949.
(2) *L'Evolution créatrice*, 1907.

BETH, E. W., (1) *Symbolische Logik und Grundlegung der exakten Wissenschaften*, Bern, Francke, 1948.
(2) *Les fondements logiques des mathématiques*, 1950.

BOCHENSKI, I., y MENNE, A., *Abriss der mathematischen Logik*, 1954.

BOLZANO, B., *Wissenschaftslehre*, 4 volúmenes, 1837. Ultima edición, de 1929.

BRAITHWAITH, R. B., *Scientific explanation*, 1953.

BROAD, C. D., *Scientific Thought*, 1923.

CARNAP, R., (1) *Logische Syntax der Sprache*, 1934.

(*) Se citan solamente los títulos cuyas obras están mencionadas en el texto y en las ediciones que el autor menciona.

(2) *Testability and Meaning*, en «Philos. of Science», 2, 1936 — 4, 1937.
(3) *Introduction to Semantics*, 1942.
(4) *Formalization of Logic*, 1943.
(5) *Logical Foundations of Probability*, 1950.
(6) *Einführung in die symbolische Logik*, 1954.

CHURCH, A., *A Bibliography of Symbolic Logic*, en «Journal of Symbolic Logic», 1, 1936.

DOPP, J., *Leçons de logique formelle*, 3 volúmenes, 1949-50.
DUBISLAV, V. W., *Die Definition*, 1931.
DUHEM, P., *Le système du monde*, 5 volúmenes, 1913.

FARBER, M., *Foundations of Phenomenology*, 1943.
FREGE, G., *Über Sinn und Bedeutung*, en «Ztschr.f.Philos. u.philos. Kritik», 100, 1892.
HARTMANN, N., *Zur Grundlegung der Ontologie*, 1935. Ultima edición, de 1949.
HEIDEGGER, M., *Sein und Zeit*, 1927. Ultima edición, de 1953.
HEMPEL, C. G., *Problems and changes in the Empiricits Criterion of Meannig*, en «Rev. Intern. de Philos.», año 2, 1950, núm. 11.
HEYTING, A., (1) *Die formalen Regeln der intuitionischen Logik*, en «Sitzungsb. d Preuss. Akad. d. Wiss., Phys.-math. Kl», 1930.
(2) *Mathematische Grundlagenforschung. Intuitionismus. Beweistheorie*, 1934.
HILBERT, D., (1) y ACKERMANN, W., *Grundzüge der theoretischen Logik*, 1928. Ultima edición, de 1951.
(2) y BERNAYS, P., *Grundlagen der Mathematik*, 2 volúmenes, 1934-39. Ultima edición, de 1944.
HUSSERL, E., (1) *Logische Untersuchungen*, 2 volúmenes, nueva edición, 1901. En 3 volúmenes, 1913-21.
(2) *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*, 1913; 3.ª edición, 1928. Ultima edición, de 1951.

INGARDEN, R., (1) *Essentiale Fragen*, 1924.
(2) *Das literarische Kunstwerk*, 1931.

JARSPERS, K., (1) *Philosophie*, 3 volúmenes, 1932. Nueva edición en un volumen, de 1948.
(2) *Von der Wahrheit*, 1947.

KEYNES, J. M., *Treatise on Probability*, 1921.

KNEALE, W., *Probability and induction*, 1949.

LUKASIEWICZ, J., (1) *O logice trójwartósciowej*, en «Ruch filozoficzny», 5, 1920.
(2) *Philosophische Bemerkungen zu mehrwertigen Systemen des Aussagenkalküls*, en *Comptes rend. d. séances d. l. Soc. d. Sciences et d. Lettres d. Vars.*, III, 1930.
(3) *W sprawie odwracalnósci stosunku rdcji i nastepstwa*, en «Pezegl. fil.» 16, 1913.

MARCEL, G., *Positions et approches concrètes du mystère ontologique*, en *Le monde cassé*, 1933, y edición separada, de 1949.

MARITAIN, G., *Petite Logique*, 15, edición de 1946.

MERLEAU - PONTY, M., *Phenoménologie de la perception*, 1945.

MILL, J. ST., *A system of Logic*, parte 2.ª, 1843.

MISES, R., *Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit*, 1928. Ultima edición, de 1951.

MORRIS, CH., (1) *Foundations of the theory of signs*, en *Intern. Encycl. of Unified Science*, II, 2, 1938.
(2) *Signs, language and behavior*, 1946.

NAGEL, E., *Principles of the theory of Probability*, en *Intern. Encycl. of Unified Science*, 1, 6, 1939.

NICOD, J., *Le problème logique de l'induction*, 1923.

OGDEN, C. K., y RICHARDS, I. A., *The meanig of Meaning*, 1949.

PFAENDER, A., *Logik*, 1929.

POPPER, K., *Die Logik der Forschung*, 1935.

POST, E. *Introduction to a general theory of elementary propositions*, en «American Journal of Mathematics», 43, 1921.

QUINE V. W., *Mathematical Logic*, 1940. Ultima edición ampliada, de 1951.

REICHENBACH, H., (1) *Experience and Prediction*, 1938.
(2) *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, 1944, 2.ª edición, 1946. Ultima edición, de 1948.
REINACH, A., *Was ist Phänomenologie?*, 1951.
ROBINSON, R., *Definition*, 1950.

SCHELER, M., (1) *Der Formalismus in der Ethik und die materiale Wertethik*, 1913-16; 3.ª ed., 1937. Ultima edición, A. Francke, Bern., 1954.
(2) *Wesen und Formen der Sympatie*, 1913. Ultima edición, de 1948.

TARSKI, A., (1) *Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen*, en *Studia Philosophica* (Leopoli), I. 1936.
(2) *Grundzüge des Systemenkalküls*, primera parte en «Fundamenta mathematicae», 25, 1935.
(3) *Einführung in die mathematische Logik und die Methodologie der Mathematik*, 1937. Hay traducción castellana.
THORNDIKE, L., *A history of Magic and Experimental Science*, 6 volúmenes, 1923.
VAN BREDA, H. L., *Problèmes actuels de la phénoménologie*, 1952.
WAGNER, FR., *Geschichtswissenschaft*, 1951.
WEYL, H., *Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft*, 1928; nueva edición, sin fecha.
WHITEHEAD, A. N., y RUSSELL, B., *Principia Mathematica*, 3 volúmenes, 1910, 1913; 2.ª edición, 1925-27. Ultima edición, 1950.
WITTGENSTEIN, L., *Tractatus Logico-Philosophicus*, en «Annalen der Naturphilosophie», 1921; 2.ª edición, 1922. Ultima edición, 1951. Hay traducción castellana.
WOODGER, J. (1), *The axiomatic method in biology*, 1937.
(2) *The technique of theory construction*, en *Encyclop. of Unified Science*, II, 5, 1939.

VON WRIGHT, G. H., *A treatise on induction and probability*, 1951.

INDICE DE MATERIAS

A

abreviación, 170.
abstracción, 44, 215.
abstracto, 75.
accidental, 59
aceptabilidad, 229.
actitud emocional, 62.
— contemplativa, 46.
análisis, 174.
análogo, 102, 103.
angustia, 49.
antinomia, 102, 130.
apariencia, 55.
aprehensión, 45.
a priori, 227.
argumento, 94.
aritmético, 76.
arte, 69.
astronomía, 82, 201.
atómico, 91, 166.
autoridad, 51.
axioma, 86, 142.
axiomática, 47.
axiomático, 142, 169, 198, 248, 249.
axiomatización, 151.

B

Barbara, 26.

C

cálculo, 68, 76.
cantidad, 155.
categoría, 15.
— fundamental, 94.
— ontológica, 93.
— sintáctica, 67, 93.
causa, 208, 221.
— determinación de la, 174
causal, 205, 209.
Celarent, 79.
cerebro, 52.
Cesare, 79.
ciencia, 22, 29, 256.
— empírica, 117, 191.
— del espíritu, 241.

— histórica, 191.
— natural, 55, 191.
— objetiva, 30.
— subjetiva, 29.
cifra, 101.
comillas, 108, 123.
concepto, 17, 58, 72.
— objetivo, 18.
— subjetivo, 18.
concluir, 45, 131.
— deductivo, 36.
— reductivo, 36
conclusión, 50, 135.
concomitancia, 206.
condición, 206.
— necesaria, 207.
— suficiente, 206.
condicional, 212.
confirmación, 189.
conjunción, 134.
conocimiento, 18, 19, 256.
— directo, 24, 35.
— discursivo, 44.
— científico, 33.
— indirecto, 24, 34, 35.
consecuencia, 161.
constitutivo, 147.
contemplativo, 46.
contenido, 18, 104.
contradicción, 160.
corrección, 66.
cosa, 14, 40, 43.
credibilidad, 229.
crítica, 248.
criticistas, 43.
cuerpo, 72.

D

deber, 52.
deducción, 137, 149, 185.
— progresiva, 149, 185.
— regresiva, 149, 185.
deducir, 133.
deductibilidad, 161, 162, 164
deductivo, 186.
definición, 164.
— analítica, 164.
— apodíctica, 171.
— axiomática, 168.
— directa, 166.
— implícita, 167.
— nominal, 164, 165.
— real, 164, 165.
— recursiva, 167.
— semántica, 121, 165, 170
— sintáctica, 165.
— sintética, 165.
demostración, 135.
descriptivo, 54.
designación, 103.
designatum, 104.
determinismo, 220.
— ontológico, 220.
— fenoménico, 220.
— riguroso, 220.
Dios, 100.

— conocimiento de, 102.
discursivo, 44.
disimetría, 189.
documento, 243.
dogmatismo, 257.
dualidad, 67.

E

eidético, 80.
emocional, 47, 49. 62.
empírico, 111.
— método, 56.
— medio, 131.
— ciencia, 117, 197.
empiristas, 43, 59.
ente, 14, 20.
— ideal, 94.
enunciado,
— metalingüístico, 249.
— del lenguaje-objeto, 249
— pragmático, 249.
— protocolario, 191, 217, 241, 242, 250.
— singular, 250.
— verdadero, 22, 26, 129.
escepticismo, 161, 257, 227.
escépticos, 227.
escolásticos, 19, 67.
esencia, 14, 57, 63, 174.
— determinación de la, 174.
— fenomenología, 58.
espíritu, 239.
— objetivo, 17.
esquema, 178.
estadística, 228.
estético, 117, 159.
estilo, 246.
estoicos, 67, 103, 143.
estructura, 63, 238.
ethos, 242.
euclidiano, 87.
exclusión, 46.
exégesis, 54.
existencia, 49, 56, 59.
— humana, 23.
experiencia, 196.
experimentación, 250.
experimento, 189, 196.
explicación, 186, 195, 251.
— teleológica, 206, 208.
— genética, 251.
— causal, 206, 208.
expresión, 91.
extensional, 104 .
extensivo, 104.

F

falsificación, 189.
falso, 22.
fenoménico, 209.
fenómeno, 44, 54, 192, 221
— científico-natural, 55.
— económico, 240.
fenomenología, 37, 40.
fenomenológico, 54, 58, 174 241.

filosofía, 11, 97, 257.
— de la lógica, 27.
filósofo de la esencia, 64.
— de la existencia, 47, 62.
fin, 46.
física, 82, 209.
fisicalismo, 116.
forma, 119, 208.
— gráfica, 74.
formación, 149.
formal, 25, 151.
formalismo, 74, 83.
fuentes, 242.
función, 211.
— semántica, 98.
functor, 94, 95. 96.
fundamento, 198.

G

genético, 251.
geólogo, 209.
geometría, 93.
— euclidiana, 87.
grado nulo, 106.
gramática, 93.
Gramaticae speculativae, 67.

H

heterodoxo, 160.
hermenéutica, 54.
hipótesis, 50, 186, 194, 246.
— de trabajo, 224.
hipotético, 230.
— deductivo, 186.
historia, 191, 239.
historiador, 209, 242.
históricas (fuentes), 242.
— ciencias, 191, 239.
historiografía, 187.

I

idéntico, 96.
identidad (principio), 73.
idiográfico, 245.
imagen, 18.
implicación, 161.
indeterminístico, 213.
inducción, 11, 186, 214, 244.
— inclusiva, 217.
— exclusiva, 217.
— matemática, 214.
— científica, 215.
— primaria, 216.
— secundaria, 216.
— cualitativa, 217, 226.
— cuantitativa, 217, 219.
— estadística, 217.
— incondicionada, 217.
— sumativa, 214.
— propia, 215.
— impropia, 214.
— completa, 216.
— problema de la inducción, 216, 256.
inefable, 100.

intensional, 104.
intensivo, 104.
interpretación, 75, 172, 242, 246.
intersubjetividad, 175.
introspección, 192.
intuición, 40, 44, 101, 206.
— fenomenológica, 54.
investigación, 33, 34.
irracional, 102.

J

juicio, 19.

L

lenguaje, 20, 75, 88.
— abstracto, 75.
— poético, 98.
— formalizado, 74.
— artificial, 88.
— natural, 88.
— objetivo, 106.
— simbólico, 90.
— corriente, 89.
ley, 135, 167, 194.
— condicional, 212.
— funcional, 206, 211.
— causal, 206.
— de concomitancia, 206.
— lógica, 27.
— estadística, 206, 212.
— sintáctica, 92.
lógica, 9, 25, 32, 85, 170.
— formal, 25, 152.
— intuicionista, 154, 161.
— matemática, 67, 151.
— natural, 34.
— filosofía de la, 27.

M

matemática, 82, 170.
— lógica, 67, 151.
materia, 119, 239.
meta ciencia, 108.
— lenguaje, 108, 172.
— lógica, 108.
— matemática, 108.
metaempírico, 114.
metafísico, 102, 174.
metalingüístico, 249.
método, 28, 83.
— de concordancias, 219.
— de diferencias, 219.
— de residuos, 219.
— de variaciones concomitantes, 219.
— de observación, 192.
— deductivo, 36, 253.
— empírico, 56.
— inductivo, 36, 244, 253.
— fenomenológico, 23, 36. 40, 56.
— de pensamiento, 9.
metodología, 9, 16, 26.
modelo, 82.

modo.
— Barbara, 26.
— ponendo ponens, 26, 134.
— ponens, 134.
molecular, 91, 166.
moral, 46.
multiplicación, 76.

N

negación, 86.
— signo de negación, 161.
neopositivismo, 155.
neopositivista, 97.
nombre, 21, 110, 130.
— entrecomillado, 123, 128
— estructural - descriptivo, 123.
nometético, 245.

O

objetivismo, 45.
objetivo, 18.
objeto, 48.
observación, 192.
ontología, 83.
operacional, 80.

P

pensamiento, 196
— racional, 257.
— teórico, 29.
pensar, 19, 20, 256.
percepción, 192.
posibilidad
— lógica, 114.
— física, 114.
— técnica, 113.
— metaempírica, 114.
postulado
— del determinismo, 220.
— de Euclides, 86.
— del sistema concluso 220.
pragmático, 70, 249.
pragmatistas, 236.
premisa, 135.
Principia Mathematica, 154.
principio, 143.
— de dualidad, 87.
— metodológico, 33.
— de tolerancia, 115.
— de identidad, 73.
probabilidad, 10, 45, 228, 256.
probable, 45.
procedimiento, 150.
producto, 134.
— psíquico, 18.
progresivo, 149, 185.
promedio, 230.
propiedad, 14, 58.
propio, 92.
proposición, 19.
— falsa, 18, 22.
— objetiva, 18.
— subjetiva, 18.

— verdadera, 22.
— atómica, 91, 166.
— universal, 250, 118.
protocolario, 191, 217, 242, 250.
psicología, 117, 240.
— introspectiva, 116.
psicólogos, 209.

Q

quididad, 41.

R

racional, 257.
reducción, 137, 184.
regla, 13.
— de separación, 177.
— de definición, 176, 149.
— de simplicidad, 225.
— de formación, 92, 149, 176.
— de la conclusión, 85, 157.
— de sentido, 91.
— sintáctica, 90.
— sustitutiva, 177.
— de transformación, 173.
— de abreviación, 170.
regresiva, 149, 185.
relación, 14.
— pragmática, 70.
— semántica, 70, 72.
— sintáctica, 70, 72.
relativismo, 257.
— de los sistemas lógicos, 159, 256.
religioso, 46.
residuo, 219.

S

saber, 16, 84, 256.
— objeto del, 17.
— propiedad del, 16.
Sachverhalt, 15, 22.
seguridad, 227.
selección, 243.
semántico, 70, 72, 130, 165.
— definición, 170.
— función, 98.
— grado, 105.
semiótica, 67.
sentido, 66, 112.
— reglas del, 91.
— operacional, 80.
— eidético, 80, 160.
sentimiento, 47.
separación, 177.
significación, 70, 103, 247.
signo, 20, 69, 98, 103, 186.
silogística, 78, 156.
símbolo, 88.
sinonimia, 20.
sintáctico, 70, 74, 165.
sintaxis, 71, 75, 89, 149.
sistema
— axiomático, 142, 169, 198, 224, 249, 256.

— formal, 84.
— concluso, 220.
— lógico, 256.
— constitutivo, 147.
social.
sociología, 245.
sofistas, 66.
subjetivo, 18, 246.
sustancia, 14, 93.
sustitución, 177.

T

tabulae, 217.
técnica, 227.
teleológica, 208.
teoría, 50, 194, 250.
teórico, 198.
terminología, 13.
— gnoseológica, 22.
— psicológica, 16.
— ontológica, 14.
— semiótica, 20.
tertium non datur, 160.
tomistas, 102.
trabajo, 224.
transformación, 171.
trasposición, 78.
triángulo, 59.

U

universal, 250.
— empírico, 118.
— lógico, 118.

V

valor, 46.
valoración, 246.
valorativo, 246.
verbo, 93.
verdad, 22, 246, 256.
— definición de, 122.
— concepto de, 107.
verdadero, 22.
verificabilidad, 110.
verificación, 188, 195.
verificar, 249.
voluntad, 47.
visión intelectual, 40.

Y

yo, 48.

I N D I C E

	Págs.
PRÓLOGO	9
I. INTRODUCCIÓN	13
1. Terminología	13
Terminología ontológica...	14
Terminología psicológica..	16
Terminología semiótica	20
Terminología gnoseológica	22
2. Lógica, Metodología y Ciencia	25
Lógica	25
1. Lógica formal	25
2. Metodología	26
3. Filosofía de la lógica	27
Metodología	27
Ciencia	29
Ciencia y lógica	32
División	35
II. EL MÉTODO FENOMENOLÓGICO	37
3. *Generalidades*	37
Anotaciones históricas	37
Observaciones metodológicas	39
Caracteres esenciales de la fenomenología	40
Justificación del método fenomenológico	41

Págs

4. Hacia las cosas mismas ... 43

Intuición eidética... 43
Objetivismo... 45
El pensamiento subjetivo de Kierkegaard ... 47
Reducción de la teoría y de la tradición ... 50
Reglas positivas de la intuición eidética ... 53

5. Objeto de la investigación fenomenológica ... 54

Fenómeno ... 54
Reducción de la existencia ... 56
Esencia ... 57
Esencia y significación de las palabras ... 59
Fenomenología de la existencia... 61

III. Los métodos semióticos ... 65

6. Generalidades ... 65

Observaciones metodológicas ... 65
Observaciones históricas ... 66
Justificación general del análisis lingüístico ... 68
Las tres dimensiones del signo ... 69
Concepto semiótico de la palabra... 72

7. Formalismo ... 74

Orientación introductoria... 74
Cálculo ... 76
Aplicación del cálculo a objetos nomatemáticos ... 78
Sentido eidético y operacional ... 80
Modelo ... 82
Esencia del formalismo ... 83
Justificación del formalismo... 85
Lenguaje artificial ... 88

8. Reglas sintácticas del sentido ... 90

Construcción del lenguaje ... 90
Concepto de categoría sintáctica ... 92

Págs.

Functores y argumentos... 94
Ejemplos de no-sentido sintáctico 96

9. *Funciones y grados semánticos* 98

Las dos funciones semánticas del signo 98
Expresión de lo inefable 101
Designación y significación 103
Los grados semánticos 106
Del uso de las comillas 108

10. *Sentido semántico y verificabilidad* 110

Significación metodológica del problema 110
El principio de la verificabilidad 112
¿Qué significa «verificable»?... 113

1. *Posibilidad técnica* 114
2. *Posibilidad física* 114
3. *Posibilidad lógica* 114
4. *Posibilidad meta-empírica*... 115

Principio de la intersubjetividad 116
Verificabilidad de las proposiciones universales 117

11. *Ejemplo de aplicación del método semántico* 121

A. Tarski: Concepto del enunciado verdadero en el lenguaje corriente 122

IV. El método axiomático 133

12. *Generalidades* 133

Estructura del conocimiento mediato. 133
Ley y regla 135
Las dos formas fundamentales de la conclusión 136
Reglas infalibles y falibles 139
Observaciones metodológicas 140
División 142

Págs.

13. El sistema axiomático 143

Concepto previo del sistema axiomático 143
Construcción del sistema axiomático de los enunciados 144
Requisitos para un sistema axiomático. 146
Sistema constitutivo 148
Deducción progresiva y regresiva 150

14. Lógica matemática 152

Significación metodológica 152
Historia de la lógica matemática 153
Caracteres esenciales de la lógica matemática 155
Participación de la lógica matemática en el sistema extralógico 157
Relativismo del fundamento lógico ... 159
Implicación y deductibilidad 162

15. Definición y formación del concepto ... 165

Clases de definiciones sintácticas 166

1. Definiciones directas 167
2. Definiciones implícitas 167
3. Definiciones recursivas... 168
4. Definiciones por medio de un sistema axiomático 169

Definición por medio de un sistema axiomático 169
Definiciones semánticas 171
Definición real 174

16. Ejemplo de aplicación del método axiomático 176

Axiomatización de la lógica proposicional de Hilbert-Ackermann... 176

Págs.

V. Los métodos reductivos 183

17. Generalidades 183

Observaciones históricas 183
Concepto y división de la reducción ... 184
Reducción regresiva y concepto de explicación 186
Verificación 188
Las ciencias reductivas 190

18. Estructura de las ciencias de la naturaleza 191

Enunciado protocolario 191
Progreso de las ciencias naturales ... 193
Verificación 195
Experiencia y pensamiento 196
Representación esquemática... 199
Teoría copernicana 200
Ejemplos de verificación 203

19. Clases de enunciados explicatorios 205

Introducción 205
Las condiciones y sus clases 206

1. Condiciones suficientes... 207
2. Condiciones necesarias... 207
3. Condiciones suficientes - necesarias 207

Explicación causal y teológica 209

1. Concepto ontológico 209
2. Concepto fenoménico 209

Leyes funcionales 211
Leyes estadísticas 213

20. Inducción 214

Inducción propia e impropia 214
División de la inducción 217
Los métodos de Mill 219

1. *Método de concordancias* 219
2. *Método de diferencias* 219
3. *Métodos unidos de la concordancia y de la diferencia* 219
4. *Método de residuos* 220
5. *Método de las variaciones concomitantes* 220

Presupuestos de los métodos de Mili ... 221
Inducción y sistema 224
Regla de la simplicidad 225
Resumen.—Interpretaciones filosóficas. 226

21. Probabilidad y estadística 228

Las dos significaciones de la palabra «probabilidad» 228
Estadísticas 230
Dependencia de los fenómenos 232
Tablas de correlación 235
Correlación y probabilidad 238

22. Método histórico 239

Ciencia natural e historia 239
Punto de partida 242
Selección 244
Interpretación 247
Crítica histórica 249
Explicación histórica 250
Observaciones finales 253

EPÍLOGO 255
NOTAS BIBLIOGRÁFICAS 261
BIBLIOGRAFÍA 263
INDICE DE MATERIAS 267

Este libro, publicado por Ediciones Rialp, S. A., Preciados, 34, Madrid, se terminó de imprimir en Closas-Orcoyen, S. L., Martínez Paje, 5, Madrid, el día 10 de enero de 1979